



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



HARVARD COLLEGE LIBRARY

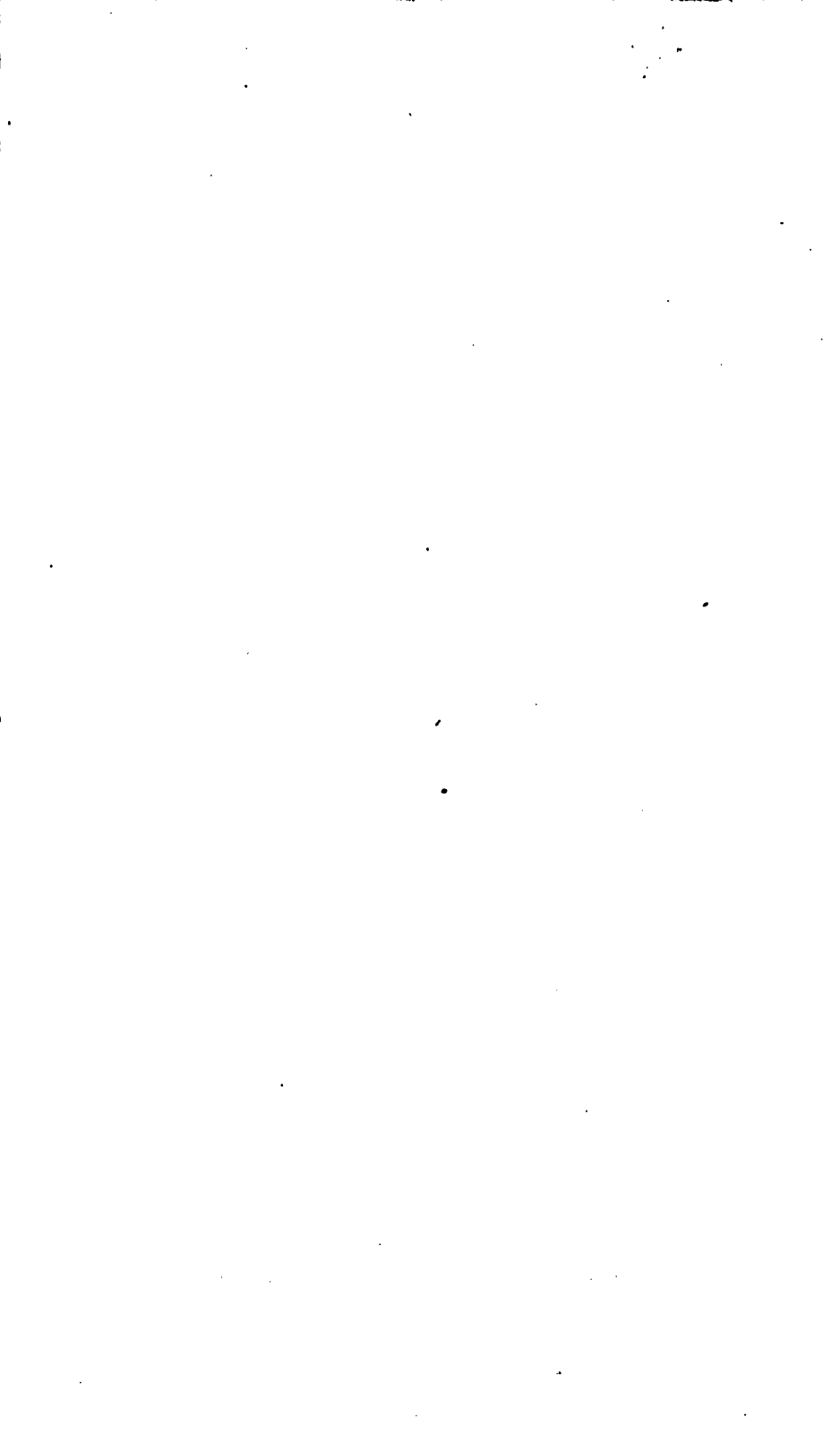


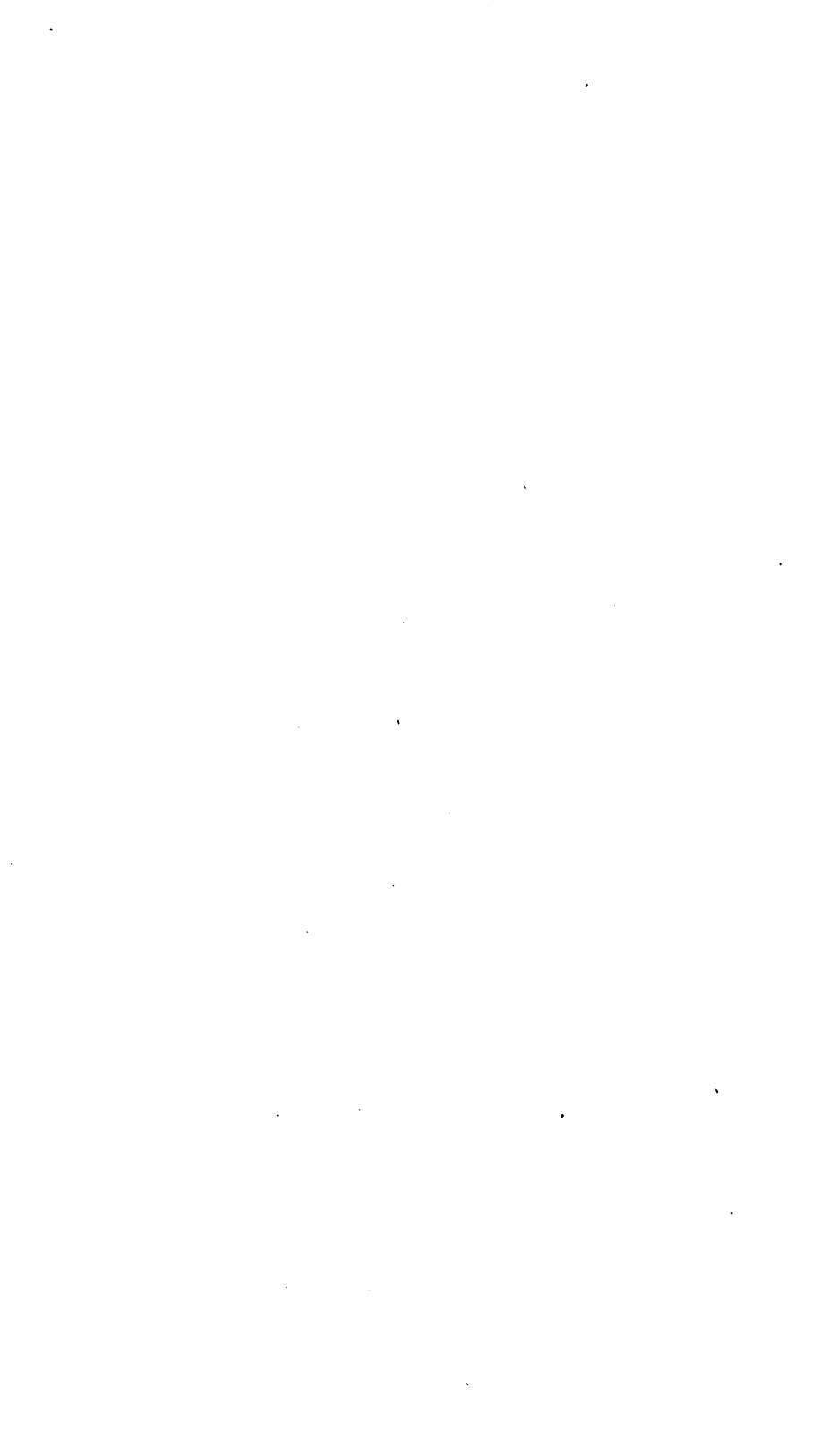
FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
JESSE PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787-1855)
OF BOSTON

FOR BOOKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES
IN CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION









BULLETIN HEBDOMADAIRE
DE
L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE
DE FRANCE.



BULLETIN HEBDOMADAIRE

DE

L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE

DE FRANCE.

TOME X.

AVRIL 1872 A SEPTEMBRE 1872.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DE L'OBSERVATOIRE DE PARIS ET DE L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE,

Quai des Augustins, 55.

1872

Le *Bulletin hebdomadaire*, publié avec le concours de la Commission scientifique et des Membres de la Société, paraît régulièrement le dimanche, par cahiers de 16 pages, et est expédié à domicile aux Souscripteurs. Il forme chaque année deux volumes de 400 pages chacun. Il contient les nouvelles scientifiques de la France et de l'étranger, et donne le résumé des séances et des publications des Sociétés départementales, ainsi que les documents scientifiques adressés au Président.

Conditions de l'abonnement :

Par année 13 fr.
Pour l'étranger, port en sus.

Les Membres de l'Association Scientifique qui payent une cotisation annuelle de 13 francs ont droit à l'envoi du *Bulletin*.

La modicité du prix exige une comptabilité simple, et que tous faux frais soient ou évités, ou mis à la charge de ceux qui les auront occasionnés. En conséquence :

Tout abonnement est d'une année au moins.

Il continue d'année en année tant qu'il n'est pas dénoncé par écrit. La dénonciation doit être effectuée avant le mois d'avril, époque où l'Administration a fait les frais du service annuel.

Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes.

Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

Les abonnés libérés jusqu'en mars 1872 voudront bien envoyer, sans attendre une réclamation, le prix de l'année courante, soit 13 francs.

Sont inscrites parmi les Membres de l'Association (sauf opposition spéciale du Conseil) toutes les personnes qui en font la demande. Les étrangers sont admis. Les Membres de l'Association versent une cotisation annuelle de DIX FRANCS (13 francs pour recevoir le *Bulletin hebdomadaire*).

On devient **Membre perpétuel** en rachetant la cotisation annuelle par un versement unique de **cent cinquante francs**.

En versant **cinquante francs** en sus, les Membres perpétuels ont droit au *Bulletin hebdomadaire*.

L'Association invite chacun de ses Membres à vouloir bien s'imposer l'obligation d'engager un nouveau souscripteur. (Règlement du Conseil, art. 2.)

Les demandes d'abonnement, les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique*, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.

Les mandats doivent être au nom du Conseiller-Trésorier, *M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis par le Secrétariat.

BULLETIN HEBDOMADAIRE

DE

L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE

DE FRANCE.

DIXIÈME VOLUME.

7 AVRIL 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 231.

Les séances annoncées dans les numéros précédents ont été tenues dans l'ordre indiqué. Nous en rendrons compte successivement; nous publierons notamment les travaux scientifiques compris dans les procès-verbaux de la session de Montpellier.

Très-prochainement aura lieu l'assemblée générale annuelle, dans laquelle le Conseil rend compte de sa gestion. Il sera en même temps procédé au renouvellement du tiers sortant du Conseil et des Membres du Bureau. Conformément à l'usage, nos Collègues seront instruits à l'avance de l'époque de la séance et pourront envoyer leur vote sous pli cacheté.

Mouvement du personnel en mars 1872.

MEMBRES PRÉSENTANTS.

MM.
Belgrand, inspecteur général des Ponts et Chaussées à Paris.....
Boursier, médecin à Creil.....
Breton (Ph.), ingénieur des Ponts et Chaussées à Grenoble.....
Delehaye à Paris.....
Delesse, ing^r en chef des Mines à Paris.
Donné, recteur de l'Académie à Montpellier.....

MEMBRES PRÉSENTÉS.

MM.
Darru, ingénieur civil à Alger.
De Renty, ingénieur à Creil (Oise).
Faron, instituteur id.
Vignon, instituteur à Verneuil-sur-Oise.
Pousset, professeur au Lycée de Grenoble.
Dupuis (Ch.) à Paris.
Varey (baron de) à Paris.
Auricoste, profess. au Collège de Mende.
Bosse (l'abbé), aumônier de l'Hospice de Mende.
Boissonnade (l'abbé), vicaire à Villefort (Lozère).
Gruyer (baron), payeur général à Montpellier.
Albenas (A. d') à Montpellier.
Aurès, ingénieur des Ponts et Chaussées en retraite à Nîmes.
Boyer (Félix) à Nîmes.

Boursier

MEMBRES PRÉSENTANTS.	MEMBRES PRÉSENTÉS.
MM.	MM.
	Leenhardt, professeur à Montpellier.
	Boissière (de la) id.
	Bonfils, notaire id.
	Donné (Lucien) id.
	Lichtenstein id.
Donné, recteur de l'Académie à Mont-	Durand, professeur id.
pellier (suite).....	Dubrueil id.
	Brû (Ed.) id.
	Bleicher, répétiteur à l'École de santé militaire à Montpellier.
	Lombard, au Vigan (Gard).
Falsan à Collonges, près Lyon.....	Prenat (Ant.), fabricant à Lyon.
Gœpfert, rentier à Paris.....	Gœpfert, négociant à Paris.
	Fournier à Paris.
	Robin (J.), ingénieur civil au Logelbach, près Colmar.
Grad (Ch.), ingénieur civil au Logel-	Herzog (A.), manufacturier au Logelbach, près Colmar.
bach, près Colmar.....	
Hachette (G.) à Paris.....	Vandenhoek et Ruprecht à Paris.
Laporte, chef d'institution à Bordeaux.	Paindrey (A. de), ing ^r civil à Bordeaux.
	Granier à Paris.
Le Verrier, président de l'Association	Serres, employé des Postes à Lons-le-
Scientifique.....	Saulnier.
	Chappuis, recteur de l'Acad. à Grenoble.
	Baudry, chef de gare à Achiet.
Place, inspecteur général des Prisons.	Cassagnade, propriétaire à Passy.
Raoulx, ingénieur des Ponts et Chaus-	Richard (Ch.), chef de bataillon du gé-
sées à Toulon.....	nie en retraite à Toulon.
Richard (l'abbé) à la Rochelle.....	Mgr l'évêque de la Rochelle.
	Pujol (Estève du), professeur à Cuxac-
Rousseau, sous-inspecteur de reboi-	Cabardès (Aude).
ssement à Carcassonne.....	Bonnafous, ingénieur des Ponts et
	Chaussées à Limoux (Aude).
Talabot (M ^{me}) à Paris.....	Ferri-Pisani (général) à Châteauroux.
Tarry, inspecteur des finances à Paris.	Sureau, directeur du Bureau télégraphi-
	que à Brest.
Vaillant, architecte à Paris.....	Alexandre, négoc. à Balleroy (Calvados).
Vigo-Roussillon, intendant militaire	Courtois, sous-intendant militaire à Li-
à Limoges.....	moges.

Versements personnels en mars 1872.

M^{me} Antoine (Paris), 17,50.

A Paris : MM. l'abbé Avril, 28,40. — Marquis d'Audiffret, 18,35. — Alphand, 18,35. — Aubépin, 17,50. — Alvergnyat, 10 fr. — G. Anthoni, 30,15. — Aubé, 18 fr. — D'Abadie (Haute-Garonne), 22,65.

M^{mes} Bischoffsheim (Paris), 15 fr. — Beaudoin, 15 fr.

A Paris : MM. Belgrand, 5 fr. — Barral, 19,15. — P. Broca, 18,35. — Boutan, 21,10. — Bouquet, 18,35. — Bellot, 35,75. — Bezodis, 7,25. — B. Bianchi, 17,50. — Al. Bibesco, 19,40. — F. Bodin, 16,65. — Bischoffsheim, 15 fr. — Boselli, 7,15. — A. Beaudoin, 15 fr. — Bazaine, 15 fr. — Bourgeois, 10 fr. — Duc de Bojano, 14,15. — Brion, 14,15. — E. Brunet, 11,40. — Bourget, 10,50. — De Beauchamp, 10 fr. — P. Bert, 49,75. — Général Blondeau. — Borgnis, 10 fr. — Comte de Burges, 11,65. — Général de la Barre, 12,75. — P. Blondeau, 40,40. — Du Bos de Saint-Leu, 10,85. — Baron de Bourgoing, 13 fr. — Prince G. Bibesco, 13 fr. — Ch. Boissay, 18 fr. — L. Bordet, 16,25. — E. Brown, 10 fr. — Besson (Strasbourg), 5,50. — Biosse (Bordeaux), 18,05. — Bonnafous (Aude), 13 fr. — Boursier (Oise), 6,50. — Bessières (Lot), 13 fr. — Baudry (Pas-de-Calais), 13 fr.

M^{me} la comtesse Cahen d'Anvers (Paris), 16,65.

A Paris : MM. Cousté, 3 fr. — Collet, 4,50. — Carle, 13 fr. — Cauchy, 50 cent. — De Colbert-Chabannais, 19,90. — Baron de Crouzas-Crétet, 17,50. — Général Chabod, 17,50. — E. Chardin, 15 fr. — O. Cardon, 10 fr. — Chermet, 15 fr. — Cahuzac, 15 fr. — Ch. Christoffe, 14,15. — D^r Cazalis, 39,75. — E. Couche, 11,65. — Chauvassaignes, 12,70. — Crosse de Bionville, 10 fr. — De la Caze du Thiers, 29,15. — J. Cadée, 21,15. — Comte de Chabot, 46,25. — Chauvelot, 14,20. — Carré, 13 fr. — Chagot, 34,90. — Comte Cafarelli, 21,90. — E. Chardin, 50 cent. — Corenwinder (Nord), 21,65.

Mlle Durand (Paris), 16,90.

A Paris : MM. Druillet de l'Isle, 10 fr. — Dalloz, 19,15. — Ducray-Chevallier, 21,10. — Ch. Sainte-Claire Deville, 21,10. — Chevallier, 20,25. — Douesnel, 17,50. — Delannoy, 14,15. — A. Duval, 23,35. — Deboudachier, 11,65. — Dechambre, 21,65. Delicourt, 15 fr. — Delamollières, 10 fr. — Durier, 28,25. — Comte de Douhet, 31,65. — Debray, 13 fr. — A. Dumont, 13 fr. — H. Sainte-Claire Deville, 13 fr. — Duchesne (Loire-Inférieure), 30,85. — Delfortrie (Gironde), 75 cent. — Dorna (Italie), 32,90. — Ducrocq (Deux-Sèvres), 13 fr. — Delaporte (Calvados), 13 fr.

A Paris : MM. E. d'Erceville, 17,15. — A. Ellisen, 31,65. — Ch. d'Erceville, 13,35.

M^{me} la baronne B. Fould (Paris), 23,35.

A Paris : MM. Flaxland, 26,65. — Ed. Fould, 17,50 — Fernet, 25,60. — L'abbé Fortoul, 13,75. — J. de Forceville, 29,20. — Fresson, 13 fr. — Faré, 13 fr. — Fremy, 13 fr. — Fossé, 13 fr. — Frechin, 5 fr. — Général Ferri-Pisani (Indre), 12 fr. — Faron (Oise), 13 fr. — Faucher (Côte-d'Or), 14,85. — Freemann (Angleterre), 45 cent.

M^{me} Gaudrey (Paris), 10 fr.

A Paris : MM. Garen, 10 fr. — De Saint-Germain, 19,15. — Girard, 18,35. — A. Goupil, 10 fr. — Godelle, 16,65. — E. de Girardin, 24,15. — Gerrier, 12,50. — Giraud, 11,60. — A. Garnier, 24,90. — Gressier, 10 fr. — D^r Guillemin, 13,10. — Gérard, 14,15. — Comte de Greffulhe, 10,60. — Giffard, 13 fr. — Gallotti, 18,35. — Guillaïn (Nord), 3 fr. — Grad (Haut-Rhin), 13 fr.

A Paris : MM. marquis de l'Héraule, 28,35. — Hervé-Mangon, 18,35. — Hermite, 17,50. — Hullot, 20,25. — Hausmann, 30,85. — H. Hennequin, 12,50. — L. Hennequin, 13,75. — Hulot, 24,40. — Hamy, 13 fr. — P. Hautefeuille, 13 fr. — Herzog (Haut-Rhin), 13 fr.

M. Igonin (Rhône), 10 fr.

A Paris : MM. de Janzé, 19,15. — Javal, 19,15. — Jamin, 18,35. — Jardin-Blancoud, 22,75. — Jourdon, 20,25. — Jonte du Moulin, 20,25. — Jeanson, 17,75. — Jacquin, 20,25. — Jacquemin, 13,75. — P. de Jouvencel, 13 fr.

M. Kleimann (Rhône), 15 fr.

Mlle Lorillon (Paris), 18,90.

A Paris : MM. Lebreton, 33,25. — Lepelletier-d'Aulnay, 19,15. — Baron Lespérut, 19,15. — Lacroix Saint-Pierre, 29,15. — Louvet, 19,15. — Baron Larrey, 21,10. — Lissajoux, 18,10. — A. Lemerrier, 17,50. — Lechat, 17,50. — Lecaplain, 20,25. — Lamy, 16,65. — E. Levallois, 30,75. — A.-M. Levy, 13,35. — G. Lemoine, 40,85. — Lambert, 10 fr. — Leclaire, 12,75. — Laurent, 10 fr. — G. Lemerrier, 18,35. — Lorin, 36,50. — L. Lemaître, 10 fr. — Lacoïn, 18,90. — L. Laguerre, 34,90. — L'abbé Lamazou, 18,35. — J. de Lareinty, 11,25. — Lesguiller, 6,75. — Labarthe, 13 fr. — Marquis de Las Marismas, 13 fr. — V. Lacarrière, 13 fr. — Levasseur, 13 fr. — Loyson, 20 fr. — Lacroix (Saône-et-Loire), 13 fr. — Lonjon (Rhône), 20 fr.

M^{me} Montefiore (Paris), 16,70.

A Paris : MM. Millaux, 5 fr. — Général Morin, 21,35. — Marquis Menil-Glaize, 18,35. — A. Marret, 10 fr. — Comte du Maisniet, 27,50. — J. Moutier, 10 fr. — Menu de Saint-Mesmin, 10 fr. — Michau fils, 17,50. — Mourier, 17,50. — L. de Montesquiou, 17,50. — Michalon, 15 fr. — Musnier, 10 fr. — Minoiret, 12,70. — Maisonneuve, 16,90. — Morin, 19,15. — Mourgues, 13,35. — Comte H. de Montesquiou, 12,50. — H. Muret, 32,50. — De Mastaing, 13,75. — Mocqueris, 31,65. — Morandière, 10,85. — Comte Martin du Nord, 23,35. — J. Ma-

renard, 10 fr. — Mallet, 13,35. — Duc de Montmorency, 13 fr. — A. Moreau, 13 fr. — Mazeline, 13 fr. — E. Morin, 13 fr. — Maigret, 13 fr. — Maistre (Hérault), 5 fr. — Montlambert (Seine-Inférieure), 13,05.

A Paris : MM. Niaudet-Breguet, 17,75. — Noyer (Bouches-du-Rhône), 13 fr.

A Paris : MM. Oudry, 31,50. — Al. Oppenheim, 30,85. — Ar. Oppenheim, 30,85. — Ollier (Rhône), 47,50. — O. Reilly, 23,50.

A Paris : MM. Poisson-Seguin, 3 fr. — Pouyer-Quertier, 39,25. — Isaac Pereire, 19,15. — Emile Pereire, 19,15. — Phillips, 18,35. — Robert Petit, 18,35. — Eugène Petit, 18,35. — Pron, 8,35. — Poulain père, 17,50. — Pasteur, 15 fr. — H. Plon, 15 fr. — Porte, 10 fr. — Prazmowski, 14,75. — Dr Ch. Perier, 22,50. — Baron Pellegrini, 32,50. — A. Pégard, 10 fr. — H. Pereire, 17,50. — Piedelièvre, 22,50. — Possoz, 30 fr. — Pomey, 21,65. — Th.-A. Puech, 18,35. — Parant (Loiret), 8 fr. — Estève du Pujol (Aude), 13 fr.

Mmes baronne de Rotschild (Paris), 15 fr. — Rodrigues (Paris), 37,40. — Marquise de Rochedragon (Paris), 41,25.

A Paris : MM. Rué, 30 cent. — Renou, 24,40. — L'abbé Raillard, 23,60. — Rozat de Mandres, 18,35. — Vicomte de Rouget, 33,25. — Rouland, 12,70. — Rouher, 27,50. — Resal, 8,95. — Ruggieri, 13 fr. — Général Ribourt, 12,50. — Dr Ch. Robin, 13,15. — Reinwald, 5 fr. — Ravisy (Indre), 17,50. — Rochoux (Indre), 18,05. — Ravaudé (Meuse), 13 fr. — Rousseau (Aude), 25 cent. — Mgr l'évêque de la Rochelle, 38,15. — Rousseau (Aude), 13 fr. — Richard (Gironde), 25,30. — De Renty (Oise), 13 fr. — Ribout (Marne), 13 fr.

A Paris : MM. Secretan, 21,40. — Smith, 10 fr. — L. Say, 10 fr. — Suc, 10 fr. — Ruel, 10. — E. de Ribes, 24,15. — Rolland, 39,75. — E. Renoir, 30,75. — Schlossmacher, 10 fr. — Sourigues, 14,15. — Schickler, 10,85.

A Paris : M. Tresca, 5 fr. — De Talhouet, 19,15. — Dr Tardieu, 21,35. — Arnould Thenard, 20,85. — Troost, 20,25. — Tiersonnier, 32,50. — Toulmouche, 12,59. — Tremau, 19,15. — G. Tardieu, 21,35. — Terrillon, 23,50. — Baron Thenard, 14,15. — Teulon (Var), 13 fr.

A Paris : MM. Verrié, 28,35. — Voirhay, 17,50. — De Vaugrigneuse, 32,20. — F. Villeneuve, 14,15. — Baronne de Vetry, 23,35. — Lieutenant-colonel Virgile, 13,75. — Marquis de Villefranche, 18,35. — Marquis de Vibraye, 10,85. — Van der Meulen, 13 fr. — Varin, 13 fr. — Veroux (Sarthe), 20,25. — Vandenhoeck et Ruprecht, 13 fr. — Vialay (Seine), 5 fr. — Vignon (Oise), 13 fr.

A Paris : MM. Dr Worms, 17,50. — Weber, 15,95.

ÉTUDE DE LA DISSOCIATION. — Conférence faite à la séance de l'Association Scientifique le 21 février 1872, par M. L. Troost.

Dans la dernière réunion de l'Association Scientifique, M. H. Sainte-Claire Deville nous a montré combien il est dangereux d'admettre, pour expliquer les phénomènes chimiques, des forces inconnues mal définies, ou des états nouveaux de la matière que personne n'a vus, que personne ne comprend. On est ainsi conduit à se contenter d'explications spéculatives qui ne peuvent résister à une critique sévère. La *force catalytique* du platine, par exemple, ne résiste pas à un examen sérieux; il en est de même de cet état particulier des corps appelés *état naissant*, que l'on ne saurait même pas définir.

Pour nous rendre compte des faits nouveaux, il faut, suivant l'expression de M. Deville, en observer d'abord avec exactitude les moindres détails, en mesurer les effets mesurables, puis chercher des analogies entre les phénomènes

nouveaux et d'autres déjà connus, déjà expliqués. C'est en marchant dans cette voie qu'on fait réellement avancer la science. Pour compléter la démonstration de M. Deville, pour en faire sentir toute la portée, il restait à appliquer sa méthode de raisonnement à un exemple particulier; c'est ce que nous allons faire aujourd'hui en étudiant la dissociation.

Lorsque la vapeur d'eau se condense à l'état liquide, il y a dégagement d'une quantité considérable de chaleur que l'on a appelée *chaleur latente*. A quel état cette chaleur latente existait-elle dans la vapeur, c'est ce que je n'ai pas à examiner ici; je conserve le mot communément employé parce qu'il m'est commode; j'examine le phénomène de la condensation de la vapeur d'eau en lui-même, indépendamment de toute théorie.

Cette condensation n'est autre chose qu'un changement d'état de la matière. Les propriétés qui caractérisent les vapeurs, telles que la force élastique, par exemple, ont disparu; elles sont remplacées par les propriétés qui appartiennent aux liquides, et ce changement d'état est accompagné, je le répète, d'un dégagement de chaleur.

Quand le changement d'état inverse se produit, quand l'eau se réduit en vapeur, il y a absorption d'une quantité de chaleur précisément égale à celle qui s'était dégagée pendant la condensation, et les propriétés du liquide ont été remplacées de nouveau par celles des vapeurs. Voilà des phénomènes physiques bien définis, bien étudiés; cherchons si nous ne pourrions pas en rapprocher un phénomène purement chimique.

Que se passe-t-il lorsque l'oxygène et l'hydrogène se combinent pour former de la vapeur d'eau? Au moment de la combinaison, l'oxygène et l'hydrogène changent d'état, les propriétés si caractéristiques de ces deux gaz disparaissent et sont remplacées par celles de la vapeur d'eau, et ce changement d'état est accompagné d'un changement considérable de chaleur. Nous retrouvons donc dans la combinaison de ces deux gaz les mêmes phénomènes que dans la condensation de la vapeur d'eau, nous y constatons un dégagement de chaleur et un changement de propriétés. Le phénomène de la combinaison de l'oxygène et de l'hydrogène peut donc être rapproché de celui de la condensation de la vapeur d'eau.

Nous pouvons constater une analogie semblable pour le phénomène inverse. La vapeur d'eau soumise à une température très-élevée se décompose et reproduit de l'oxygène et de l'hydrogène. Il y a là un changement d'état inverse du premier, car les propriétés de la vapeur d'eau sont remplacées par celles de l'oxygène et de l'hydrogène, et ce changement d'état est accompagné d'une absorption de chaleur égale à

celle dégagée pendant la combinaison. La décomposition de la vapeur d'eau peut donc être comparée à la vaporisation de l'eau. Mais là ne s'arrête pas l'analogie :

L'eau se réduit partiellement en vapeur aux températures ordinaires que nous pouvons facilement mesurer. Cette vaporisation partielle a reçu le nom d'*évaporation*. Nous savons, de plus, que par chaque température la vapeur émise par un liquide, en vase clos, acquiert, en présence d'un excès du liquide générateur, une tension qu'elle ne peut dépasser et qui reste constante pour une même température. Cette tension est ce que l'on appelle la tension maximum relative à cette température. Si l'on élève la température de l'enceinte, une nouvelle quantité de liquide se vaporise et la tension de vapeur qui était f à la température t devient f' à la température t' ; la force élastique f' étant plus grande que f , si la température t' est plus élevée que t . Si, après avoir porté la température de l'enceinte de t à t' , on revient de t' à t , la tension de la vapeur revient de la valeur f' à la valeur f . La vaporisation partielle de l'eau est donc un phénomène continu, et la force élastique de la vapeur émise croît avec la température; elle croît même très-rapidement.

Si l'assimilation que nous avons essayé de faire entre la décomposition de la vapeur d'eau et la vaporisation de l'eau liquide est exacte, la vapeur d'eau devra, sous l'influence de la chaleur, subir une décomposition partielle, celle-ci devra être un phénomène continu, et la force élastique des gaz provenant de la décomposition de la vapeur d'eau aura pour une température T une valeur constante F ; elle devra, quand la température deviendra T' , prendre une valeur F' , F' étant plus grand que F si T' est plus grand que T . La force élastique F' redeviendra égale à F , quand de la température T' on repassera à la température T . Enfin, cette force élastique des gaz mis en liberté croîtra très-rapidement quand la température s'élèvera.

C'est précisément ce que M. H. Sainte-Claire Deville a démontré de la manière la plus complète, ainsi que je vais essayer de vous le prouver. La décomposition partielle et progressive de la vapeur d'eau, décomposition qui est partielle pour une température donnée et qui est progressive quand la température s'élève, a reçu de M. Deville le nom de *dissociation*; il correspond à celui d'*évaporation* donné au phénomène physique dont nous le rapprochons.

La tension des gaz mis en liberté, qui est constante pour une même température et qui croît quand la température s'élève, a été appelée *tension de dissociation*, et ce nom correspond à celui de *tension maximum de la vapeur*, dans le phénomène physique correspondant.

Pour étudier la dissociation d'une manière complète, nous allons d'abord établir que l'eau, que nous continuerons à prendre comme exemple, se dissocie sous l'influence de la chaleur; puis, nous constaterons que l'eau n'est pas le seul corps susceptible de se dissocier, nous constaterons que la dissociation est un phénomène très-général; et, le fait une fois mis en dehors du doute, nous verrons comment on a pu démontrer que la tension de dissociation reste constante pour une même température et augmente d'une manière continue et très-rapide, quand la température s'élève.

Dans ses premières expériences sur la dissociation de la vapeur d'eau, M. Deville employait un tube de porcelaine de grand diamètre, vernissé sur l'une de ses faces, et par suite imperméable. Dans l'axe de ce premier tube s'en trouvait un autre en terre réfractaire, non vernissé, et par suite poreux. L'espace annulaire compris entre les deux tubes était rempli de fragments de porcelaine pour rendre la température bien uniforme. Lorsque cet appareil, placé dans un bon fourneau, était porté à la température de 1200° environ, on faisait passer dans le tube intérieur un courant de vapeur d'eau, et dans l'espace annulaire un courant d'acide carbonique. Que doit-il se produire? Si l'eau se dissocie sous l'influence de la chaleur, il devra, dans les parties les plus chaudes du tube intérieur, y avoir à la fois de la vapeur d'eau, de l'hydrogène et de l'oxygène libres; or, quand un mélange de gaz contenant de l'hydrogène se trouve en présence d'une paroi poreuse, l'hydrogène, nous le savons, se sépare des autres gaz parce qu'il passe plus vite qu'eux à travers la paroi poreuse, comme à travers un filtre. Le gaz acide carbonique qui passe dans l'espace annulaire devra donc à sa sortie contenir de l'hydrogène, tandis que la vapeur d'eau qui sortira du tube intérieur contiendra de l'oxygène; elle contiendra également une petite quantité d'acide carbonique qui a passé à travers la paroi poreuse. C'est, en effet, ce que l'on constate; et, si l'on recueille les gaz sortant de l'appareil dans un tube rempli d'une dissolution de potasse qui absorbe l'acide carbonique, on a un mélange d'oxygène et d'hydrogène. M. Deville recueillait environ un centimètre cube de gaz tonant pour 1 gramme d'eau vaporisée.

Comme cette expérience est capitale, M. Deville a cru devoir la reproduire sous une autre forme. Il a cherché à dissocier la vapeur d'eau sans employer de tube poreux, sans séparer les deux gaz provenant de la dissociation. Pour y arriver, il chauffe à 1200 degrés environ un tube de porcelaine vernissé, et par suite imperméable, rempli de fragments de porcelaine qui maintiennent la température égale en tous les points d'une même section du tube, puis il fait passer dans

ce tube un courant de gaz acide carbonique saturé de vapeur d'eau. Si l'eau se dissocie dans les parties les plus chaudes du tube, il devra s'y trouver à la fois de l'acide carbonique, de la vapeur d'eau, de l'oxygène et de l'hydrogène. Mais quand ces deux gaz se trouvent comme ici dilués dans une grande quantité d'un gaz inerte, l'acide carbonique ou tout autre, ils ne se combinent que très-lentement; il suffit de les refroidir assez brusquement pour empêcher la combinaison d'une partie du mélange tonant. Or, en faisant passer avec rapidité le courant de gaz acide carbonique, on entraînera très-vite le mélange dans les parties froides de l'appareil et, par suite, on empêchera la recombinaison d'une partie de l'oxygène et de l'hydrogène mis en liberté dans les parties du tube les plus chaudes. L'expérience réussit, en effet, et l'on recueille en même temps que l'acide carbonique une petite quantité d'oxygène et d'hydrogène. On en obtient naturellement moins que dans la disposition précédente, où les gaz se séparaient dans l'endroit même où la vapeur d'eau se dissocie et avant qu'une partie de ces gaz ait pu se combiner en passant dans les parties du tube où la température est moins élevée, mais on en recueille d'une manière continue pendant toute la durée de l'expérience. La présence d'un gaz inerte est d'ailleurs indispensable dans cette expérience; elle rend le mélange détonant moins facilement combustible, et par son passage rapide en facilite le refroidissement. Aussi, l'on ne peut ni recueillir les gaz oxygène et hydrogène séparés, ni par suite mettre en évidence la dissociation de la vapeur d'eau quand on fait passer un courant de cette vapeur dans un tube de porcelaine fortement chauffé : l'oxygène et l'hydrogène mis en liberté dans les points où la température est la plus élevée se recombinent dès qu'ils arrivent dans les parties moins chaudes, parce qu'ils sont constamment en contact intime, et parce que la vapeur d'eau ayant une grande chaleur spécifique le refroidissement du mélange gazeux ne peut être rapide.

L'impossibilité de constater par cette dernière expérience la dissociation de la vapeur d'eau explique comment on avait admis pendant longtemps que l'eau était indécomposable à toutes les températures de nos fourneaux. On connaissait cependant quelques expériences où la décomposition de la vapeur d'eau s'était produite à une température inférieure à 2000 degrés, mais on les expliquait par l'intervention de la force catalytique ou d'une autre force analogue. Telle était l'expérience de Grove qui, en plongeant dans l'eau une boule de platine très-fortement chauffée, avait constaté le dégagement d'une petite quantité d'oxygène et d'hydrogène. Il est facile de voir que la force catalytique du platine n'est pas nécessaire pour expliquer ce résultat; en effet, si l'on recueille

de l'oxygène, de l'hydrogène en même temps que de l'azote et de l'acide carbonique, c'est que la présence du platine incandescent détermine la formation autour de ce métal d'une couche de vapeur d'eau qui se dissocie sous l'influence de la chaleur, donne de l'oxygène et de l'hydrogène libres qui se mélangent aux gaz primitivement dissous dans l'eau et que la chaleur en dégage. Le gaz tonant, rendu difficilement inflammable avec un gaz inerte, monte d'ailleurs immédiatement à la surface du liquide, et se trouve par suite rapidement refroidi comme dans la seconde expérience de M. Deville.

M. Regnault avait constaté qu'en faisant passer de la vapeur d'eau sur de l'argent en fusion, dans un tube de porcelaine fortement chauffé, on recueillait de l'hydrogène, et l'argent, en se refroidissant, rochait et dégageait de l'oxygène. L'argent ne s'oxydant pas dans ces conditions, mais ayant la propriété de dissoudre l'oxygène, on faisait intervenir la force dissolvante de l'argent pour expliquer la décomposition de l'eau. Mais, en réalité, l'eau se dissocie ici, comme dans toutes les expériences précédentes, sous la simple action de la chaleur; si l'argent dissout de l'oxygène, c'est parce qu'il le trouve libre; il se conduit en cette circonstance exactement comme il le fait quand on le chauffe au contact de l'air. L'intervention d'une force dissolvante de l'argent n'est donc pas plus nécessaire ici que celle de la force catalytique dans l'exemple précédent.

(La suite au prochain numéro.)

LETTRE DE M. Tarry.

L'Association Scientifique a déjà rendu de si grands services à la France en fondant et favorisant le développement des stations météorologiques, que je ne crains pas de m'adresser à elle pour la réalisation d'un projet dont l'utilité scientifique ne saurait être mise en doute : l'installation de stations météorologiques dans le Sahara algérien.

L'importance de cette question a déjà été signalée dans le *Bulletin de l'Association Scientifique* du 27 juin 1869 (page 414). Il s'agirait de compléter l'organisation actuelle à l'aide d'observations faites au cœur même du Sahara, à la plus grande distance possible de la côte.

Dans ce but, je me suis adressé au général de Lacroix, qui vient de rétablir notre domination dans le Sahara. Je crois utile de donner un extrait de la réponse du général, qui est disposé à faciliter de tout son pouvoir l'installation de stations météorologiques jusqu'au 32° degré de latitude.

« Camp de Guémar (Souf), 27 février 1872.

»..... Tougourt formera désormais un poste annexe d

Biskra et aura un commandant de poste ayant sous ses ordres un personnel d'officiers suffisant pour l'administration du pays et une ou deux compagnies de garnison.

» Ouargla, constitué en aghalik dépendant de Tougourt, est commandé par un lieutenant indigène de spahis parlant français, intelligent et dévoué, capable de maintenir cette partie du pays dans une bonne situation, au moyen d'un maghzen organisé.

» Le Souf, que vous avez parcouru autrefois, forme un caïdat, dépendant aussi de Tougourt, commandé par un autre lieutenant indigène de spahis ayant les mêmes aptitudes que le précédent.

» Comme vous le voyez, l'organisation qui vient d'être donnée au Sahara est de nature à faciliter l'administration de tout ce pays et à y maintenir la sécurité.

» Au point de vue de la question scientifique dont vous vous occupez, Tougourt va se trouver dans d'excellentes conditions pour pouvoir y faire les observations météorologiques nécessaires.

» M. le capitaine Tanchot, commandant l'annexe, auquel j'ai communiqué votre projet, se fera un plaisir de concourir, autant qu'il le pourra, à la solution du problème que vous recherchez; mais, malheureusement, les instruments d'observation manquent et, pour le moment, je me trouve dans l'impossibilité de doter le poste de Tougourt de ceux qui seraient indispensables pour la série d'opérations à faire.

» Toutefois, je ne perdrai pas cette question de vue, et si, plus tard, il m'était possible d'y en placer, je ne manquerai pas de le faire.

» Si dans les circonstances actuelles la Société météorologique pouvait nous venir en aide, et doter, ne fût-ce qu'à titre de prêt, le poste de Tougourt de ces instruments, ce serait un grand pas de fait, car M. Tanchot, auquel vous n'auriez qu'à envoyer une instruction sur la matière, pourrait dès lors commencer les observations et vous en transmettre périodiquement les résultats.

» Je ne doute pas, Monsieur, que par votre influence, vous n'obteniez cette faveur de la Société, dont vous faites partie. Veuillez, dans ce cas, m'adresser les instruments qu'on voudra bien m'accorder, et je les ferai parvenir sûrement à destination. »

Le général de Lacroix offre donc des observateurs et s'engage à leur faire parvenir sûrement des instruments, c'est-à-dire que sur les trois conditions qu'il fallait réaliser pour obtenir des observations météorologiques au cœur même du Sahara, les deux plus difficiles sont réalisées, grâce au bien-

veillant concours du général.... Il ne reste donc que la troisième condition, l'achat des instruments.

Je n'ai pas manqué, du reste, à la dernière séance de la Société météorologique dont je fais partie, d'appeler l'attention du Conseil sur ce point. Une circonstance favorable se présentait.

Ma démarche auprès du général de Lacroix avait été motivée en partie par le désir de suivre plus avant, dans l'intérieur de l'Afrique, le *mouvement oscillatoire des cyclones*, qui après être descendus du nord de l'Europe sur l'Algérie, et avoir soulevé jusque dans les plus hautes régions de l'atmosphère les sables mobiles du Sahara, rebroussent chemin vers les régions tropicales, et reviennent quelques jours après en Europe, accompagnés de l'inévitable *pluie de sable*, sorte d'*étiquette*, pour employer l'expression du lieutenant Maury, que la nature a pris soin de mettre elle-même sur les tempêtes que notre colonie nous renvoie après les avoir reçues de la métropole. C'est un sujet qui a déjà été traité dans les *Bulletins hebdomadaires de l'Association Scientifique* des 23 mai 1869 et 15 mai 1870.

Or précisément, un de ces cyclones dont la marche est maintenant bien connue, étant descendu pour la sixième fois du nord-ouest au sud-est de l'Europe, dans l'intervalle du 24 au 27 février, j'avais avisé, dès le 28 février, un grand nombre d'observatoires d'Espagne, de Sicile et d'Italie qu'il reviendrait au sud de l'Europe dans les premiers jours de mars, accompagné d'une pluie de sable analogue à celles qui sont déjà tombées *dans des circonstances identiques*, lors du retour de ces cyclones oscillatoires, les 10 et 24 mars 1869, 14 février et 26 décembre 1870, et 26-28 juin 1871.

Cette prédiction s'est parfaitement réalisée; la pluie de sable annoncée est tombée sur toute l'étendue de l'Italie et de la Sicile du 9 au 12 mars 1872 et même, ainsi que je l'avais annoncé également, le mouvement d'oscillation du cyclone s'est produit *deux* fois de suite, comme en 1869, et une *seconde* pluie de sable a été observée à Cosenza (Italie méridionale) le 19 mars 1872, ainsi que cela avait eu lieu en 1869, après les chutes de sable qui se sont produites dans ces deux années à la même date du 10 mars.

En communiquant à la Société météorologique de France la lettre du général de Lacroix, je lui faisais connaître en même temps la réalisation de ma prédiction, que m'annonçait un télégramme du directeur de l'Observatoire de Palerme. Ce fait impliquait que les lois des grands mouvements de l'atmosphère commencent à être connues.

Rien ne pouvait mieux démontrer l'importance d'observa-

tions faites dans l'intérieur même du Sahara, et comme le budget de la Société météorologique ne permettait pas le prélèvement d'une somme destinée à l'acquisition des instruments demandés, M. le président proposa une souscription volontaire qui produisit immédiatement de quoi acheter un baromètre anéroïde, des thermomètres à maxima et à minima et des thermomètres-fronde.

NOTE DE M. **Besson**. — Strasbourg, 28 mars 1872.

« J'ai observé ce soir à 7^h 50^m, heure de Strasbourg, une étoile filante que je ne signale qu'à cause d'une particularité assez singulière.

» Trajectoire sensiblement rectiligne pour l'observateur : apparition près π de Persée, et disparition un peu au delà du point d'intersection de la trajectoire avec le milieu de la distance de Procyon à Sirius. Durée totale du phénomène : 5 à 6 secondes au moins; l'éclat maximum dépassait un peu celui d'une étoile de 2^e grandeur, et le météore laissait derrière lui une légère traînée lumineuse; mais ce qui m'a le plus frappé, c'est que l'étoile est restée complètement et brusquement invisible depuis la portion de sa trajectoire où tombe la perpendiculaire abaissée d'Aldébaran jusqu'aux environs de ζ du Taureau où elle a repris subitement tout son éclat. »

M. Courtois, à Muges (Lot-et-Garonne), envoie le résultat de ses observations météorologiques du 1^{er} mai 1870 au 1^{er} janvier 1872.

Envoi des observations météorologiques de mars 1872 par :

MM. H. Carlier, à Saint-Martin-de-Hinx;

L. Faucher, à Pontailier-sur-Saône;

E. Bouvet, à Saint-Servan;

Ch. Bridoux, aumônier du pensionnat de Saint-Valery;

H. Courtois, à Muges;

Constan, directeur de l'École normale d'Auch;

Vitot, id. de Villefranche;

Delaplanche, id. de Saint-Lo;

Giraud, id. de Barcelonnette;

Müller, directeur de l'École industrielle de Metz;

Saillard, à Bar-sur-Seine.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des sciences, fondée en 1864.

14 AVRIL 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 232.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

BRITISH ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE.

Nous avons reçu la lettre-circulaire suivante, par laquelle la British Association nous annonce, suivant l'usage, la tenue de sa session en 1872.

We are directed by the British Association for the Advancement of Science, to announce to you that the Forty Second Meeting of the Association, is appointed to be held at Brighton, on Wednesday, the 14th of August 1872, under the Presidency of Dr William B. Carpenter LL.D. FKS, etc.; and to express the earnest desire of the members of the Association to be honoured by your presence on the occasion of this its first visit to Brighton.

The Officers of the Association hope to be supported on this, as on many previous occasions, by the personal assistance and written contributions of the Philosophers of other Countries, and they gladly undertake to make preparation for the convenient reception of those distant friends and Associates, who may honour them by accepting this invitation and giving notice of their intention to be present at the Meeting.

William B. Carpenter, *President Elect.*; Thomas Thomson; Hughes Galton, *General Secretaries*; George Griffith, *Assis' Gen' Secretary*.

ÉTUDE DE LA DISSOCIATION. — Conférence faite à la séance de l'Association Scientifique le 21 février 1872, par M. L. Troost (voir p. 8). Suite.

Je ne vous ai parlé jusqu'à présent que de la vapeur d'eau, pour mieux accentuer le rapprochement entre le phénomène de la dissociation et celui de l'évaporation; mais M. H. Sainte-Claire Deville a démontré que c'est là un fait très-général. Pour constater, par exemple, que l'acide carbonique se dissocie sous l'influence de la chaleur, il lui a suffi de faire passer un courant rapide de ce gaz sec dans un tube de porcelaine fortement chauffé et rempli de fragments de porcelaine. L'acide carbonique, se dissociant dans les parties du tube les plus chaudes, donne de l'oxyde de carbone et de l'oxygène dilués dans un grand excès d'acide carbonique non décomposé. Ce mélange, difficilement combustible, est rapidement refroidi par suite de la vitesse du courant d'acide carbonique; aussi, en recueillant les gaz qui sortent de l'appareil dans une dissolution de potasse où l'acide carbonique se dissout, on constate qu'il reste de l'oxyde de carbone et de l'oxygène libres.

Pour montrer la dissociation de l'oxyde de carbone, M. Deville a dû imaginer un appareil destiné à produire les mêmes effets calorifiques que l'étincelle électrique jaillissant dans une masse gazeuse. On sait que, si l'on fait passer dans du gaz oxyde de carbone une série d'étincelles électriques, une certaine quantité de gaz est décomposée en carbone qui se dépose, et en oxygène qui, s'unissant avec une portion de l'oxyde de carbone non décomposé, forme de l'acide carbonique. Suivant toutes les probabilités, l'étincelle n'agit ici que par l'énorme élévation de température qu'elle développe; et, si les corps séparés ne se combinent pas entièrement, c'est que la petite masse gazeuse décomposée par le trait de feu et mise en mouvement par suite de sa dilatation brusque, est immédiatement refroidie par le contact de la masse gazeuse très-considérable restée à la température ordinaire.

Pour vérifier l'exactitude de cette explication, M. Deville a cherché à reproduire, dans un fourneau fortement chauffé, ces mêmes conditions d'un espace dans lequel des points très-voisins seraient les uns à une température très-élevée, les autres à une température très-basse. Son appareil, qu'on a appelé appareil à *tubes chaud et froid*, se compose d'un tube de porcelaine dont les parois sont chauffées au rouge-blanc, et dans l'axe duquel se trouve un tube mince de laiton traversé par un courant d'eau assez rapide pour le maintenir à la température ordinaire. Le gaz oxyde de carbone entre

dans l'espace annulaire par un tube de verre fixé dans le bouchon qui ferme l'une des extrémités du tube, et sort par un tube semblable à l'autre extrémité. Si l'oxyde de carbone se dissocie dans cet appareil, on devra constater que du charbon a été mis en liberté et qu'il s'est formé de l'acide carbonique. En effet, le gaz oxyde de carbone qui à son entrée était sans action sur l'eau de baryte, et par conséquent ne contenait pas d'acide carbonique, la trouble à sa sortie et accuse ainsi la formation d'une certaine quantité d'acide carbonique.

En examinant, après son refroidissement, le tube de laiton argenté, on constate qu'il s'y est déposé du charbon à l'état de noir de fumée; l'oxyde de carbone s'est donc dissocié sous l'influence de la chaleur, exactement comme sous l'influence de l'étincelle électrique. Les petites quantités d'oxyde de carbone décomposées au contact de la partie inférieure du tube de porcelaine, s'élevant rapidement et rencontrant la paroi froide et rugueuse du tube de laiton, y ont déposé leur charbon qui y adhère et échappe, par suite de son abaissement de température, à l'action de l'oxygène et de l'acide carbonique se formant constamment par la dissociation de nouvelles quantités d'oxyde de carbone. On ne trouve, en effet, du charbon que sur les parties inférieures du tube de laiton, les seules qui reçoivent le choc des molécules au moment où elles s'élèvent par suite de leur échauffement rapide.

Ce même appareil a permis à M. Deville de démontrer que l'acide sulfureux et l'acide chlorhydrique se décomposent aussi partiellement par l'action de la chaleur. Lorsqu'on y fait passer un courant d'acide sulfureux sec, on constate à la fin de l'expérience que le tube de laiton argenté est noirci par une couche de sulfure d'argent, et qu'il est en outre recouvert d'une couche d'acide sulfurique anhydre qui altère immédiatement l'humidité de l'air, et produit un abondant précipité dans le chlorure de baryum. L'acide sulfureux, considéré jusqu'alors comme indécomposable par la chaleur, s'est donc dissocié en soufre et en oxygène qui, s'unissant à l'acide sulfureux en excès, ont donné de l'acide sulfurique anhydre. Ces produits sont précisément ceux que l'on obtient quand on fait passer une série d'étincelles électriques dans du gaz acide sulfureux sec. L'idée que M. Deville s'était faite de l'action de l'étincelle est donc parfaitement justifiée par ces résultats.

En faisant passer dans ce même appareil, porté à la plus haute température possible, un courant de gaz acide chlorhydrique, après avoir pris la précaution d'amalgamer en certains points la surface argentée du tube froid, M. Deville a constaté que l'on recueille une petite quantité d'hydrogène et qu'il s'est formé, à la surface du tube froid, du chlorure de mercure

et du chlorure d'argent. En effet, si on mouille le tube de l'ammoniaque, on le voit noircir aux points où il s'est formé du chlorure de mercure; et, en même temps, l'ammoniaque dissout une petite quantité de chlorure d'argent. Le chlorhydrique se dissocie donc sous l'influence de la chaleur seule.

Aucune des expériences dont je viens de vous entretenir n'est susceptible d'être répétée dans la salle où nous sommes réunis, et où il n'y a ni fourneaux ni cheminées. Je puis cependant, à l'aide d'un composé rouge que l'on appelle *iodure de mercure*, et en me servant d'un ballon de verre chauffé au bec de gaz, reproduire tous les phénomènes que l'on peut produire avec l'eau dans le laboratoire le mieux installé. Si l'on prend de l'eau à l'état solide, de la glace, et qu'on la chauffe, elle fond, devient liquide, subit ainsi un premier changement d'état. En continuant à chauffer, on détermine un deuxième changement d'état, la vaporisation de l'eau, le passage de l'état liquide à l'état de vapeur. Enfin, à une température plus élevée, la vapeur se dissocie en donnant l'oxygène et de l'hydrogène; nouveau changement d'état, nouvelles propriétés de la vapeur d'eau ayant fait place aux propriétés bien différentes de l'oxygène et de l'hydrogène.

Avec l'iodure de mercure, je vais reproduire sous vos yeux les mêmes changements d'état, avec cet avantage qu'ils seront rendus visibles par des modifications de couleur de l'iodure considéré. Je chauffe ce corps, qui est rouge; il change aussitôt de couleur et devient jaune, tout en restant solide; cette modification n'a rien de correspondant lorsqu'on emploie la glace. Sous l'influence de la chaleur, le solide jaune fond, et ce changement d'état, ce passage de l'état solide à l'état liquide est facile à reconnaître, même de loin, car la matière se colore en brun. Chauffons encore, et nous voyons le liquide se vaporiser; dans ce changement d'état, le liquide brun se change en vapeurs incolores, le ballon paraît libre. Une nouvelle élévation de température amène un nouveau changement d'état, la vapeur incolore se dissocie en donnant des vapeurs de mercure incolores et des vapeurs d'iode qui colorent en violet clair l'atmosphère du ballon de verre. Cette coloration, qui est très-facile à constater à la lumière solaire, n'est pas visible dans une salle éclairée comme celle-ci par le gaz; pour la faire apparaître, allumons un fil de magnésium dans le voisinage du ballon, aussitôt, grâce à la blancheur de la lumière, nous apercevons nettement la coloration violette due à la vapeur d'iode. Cette même lumière blanche nous permet de constater que, dès que je retire le ballon de la flamme, la coloration violette disparaît, la vapeur d'iode et celle de mercure se recombinaient en se refroidissant.

dissant et reconstituent la vapeur incolore d'iodure de mercure. Le refroidissement continuant, les vapeurs se condensent en un liquide brun qui, lui-même, se solidifie bientôt en un solide jaune reprenant avec le temps, ou au contact d'un cristal d'iodure rouge, sa couleur écarlate primitive.

Jusqu'ici nous ne nous sommes occupés que de constater le fait même de la dissociation des corps. Il nous faut maintenant établir que la *tension de dissociation* est constante pour une température donnée, et qu'elle croît quand la température s'élève; c'est ce que M. Debray a nettement démontré en étudiant la dissociation du carbonate de chaux (marbre ou spath d'Islande), composé d'un corps fixe, la chaux, et d'un corps gazeux, l'acide carbonique.

Le spath d'Islande bien pur, contenu dans une nacelle de platine, est placé au milieu d'un tube de porcelaine vernissé. Une bouteille de fer, traversée vers le haut par un tube de fer dans lequel est fixé le tube de porcelaine, contient un métal volatil, cadmium ou zinc, que l'on porte à l'ébullition. Les vapeurs métalliques vont se condenser dans un tube de fer assez large, adapté au couvercle de la bouteille; on peut, grâce à cette disposition, maintenir pendant des journées entières la partie du tube de porcelaine qui traverse la bouteille à une température constante de 860 degrés par la vapeur de cadmium, ou de 1040 degrés par la vapeur de zinc.

L'une des extrémités du tube de porcelaine communique avec un manomètre qui permet à chaque instant de connaître exactement la pression intérieure; l'autre extrémité communique avec une machine pneumatique à mercure, qui permet de faire le vide dans l'appareil ou d'en retirer une certaine quantité de gaz, ou enfin d'y introduire un volume connu d'acide carbonique.

L'appareil étant ainsi disposé, on y fait le vide et on chauffe la bouteille de fer à la température d'ébullition du cadmium; on reconnaît alors que la tension de l'acide carbonique provenant de la dissociation du carbonate de chaux est de 85 millimètres et reste constante. Si l'on retire du gaz à l'aide de la machine pneumatique, on constate qu'il est complètement absorbable par la potasse et que la pression intérieure, qui avait un instant diminué, est promptement remontée à 85 millimètres. Lorsqu'on porte la température à 1040 degrés la tension devient égale à 520 millimètres et se maintient constante; si l'on retire du gaz, on reconnaît qu'il est complètement absorbable par la potasse, et la pression intérieure, après s'être abaissée un instant, reprend bientôt sa valeur constante de 520 millimètres. La tension de dissociation est donc indépendante de l'état de décomposition plus ou moins avancée du corps soumis à l'expérience. Si, après avoir retiré

plusieurs fois du gaz et constaté que la pression s'est ch
fois rétablie à 520 millimètres, on introduit dans l'appare
l'acide carbonique pour rendre la pression intérieure s
rieure à 520 millimètres, on voit que cette pression, a
avoir augmenté pendant quelques instants, revient à sa va
primitive, l'excès d'acide carbonique s'étant combiné av
chaux.

Laisse-t-on le tube se refroidir lentement, tout l'acide
bonique est réabsorbé, et le vide se fait de nouveau dans
pareil.

La tension de dissociation est donc bien constante p
une même température, comme la tension maximum de
vapeur d'eau; elle croît, comme cette dernière, quand la te
pérature s'élève. Pour démontrer que la tension de dissoc
tion croît très-rapidement avec la température, et que
courbe qui représente ses variations présente la même form
que la courbe des tensions maximum de la vapeur d'eau
me suffira de vous citer une des expériences de M. Isambert
sur la dissociation des chlorures ammoniacaux (1).

Le chlorure d'argent ammoniacal $\text{Ag Cl} + 3 \text{Az H}^3$ se di
socie aux températures ordinaires de l'atmosphère en don
nant du gaz ammoniac et un composé $\text{Ag Cl} + \frac{3}{2} \text{Az H}^3$.
tension de dissociation, qui est d'environ 280 millimètres
zéro, atteint déjà la valeur de 800 millimètres à 21 degrés;
cette tension devient égale à 3,5 atmosphères à 40 degrés;
elle est de 6,5 atmosphères à 56 degrés. En mesurant cett
tension pour un grand nombre de températures croissantes
très-voisines l'une de l'autre et comprises entre ces limites
M. Isambert a pu construire la courbe des tensions de disso
ciation de ce chlorure, la comparer à celles d'un grand nom
bre d'autres chlorures ammoniacaux étudiés de la même
manière et constater que cette courbe a exactement la
même forme que la courbe des tensions maximum de la
vapeur d'eau ou de la vapeur d'alcool; et que ces courbes,
transportées parallèlement à elles-mêmes, se superposent
dans une grande étendue. L'analogie des phénomènes de la
dissociation avec ceux de l'évaporation des liquides est donc
complète, ainsi que je vous l'avais annoncé (2).

Les corps composés se dissociant sous l'influence de la

(1) *Annales scientifiques de l'École Normale supérieure*, 1^{re} série,
t. V, p. 129; 1868.

(2) M. Debray avait déjà démontré que l'efflorescence des sels hydratés
est un phénomène de dissociation; il avait déterminé la tension de disso
ciation du phosphate de soude ordinaire pour un grand nombre de tem
pératures. (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 27 janvier 1868.)

chaleur et la tension de dissociation croissant très-rapidement, il semble naturel d'en conclure qu'à une température élevée il n'existera plus ni vapeur d'eau, ni carbonate de chaux, ni aucun autre composé; tous les corps seront ramenés à leurs éléments. Des expériences récentes montrent cependant qu'il ne faut conclure qu'avec une extrême réserve.

J'ai pu, en effet, constater avec M. P. Hautefeuille que le sesquichlorure de silicium a une tension de dissociation qui, déjà sensible à 300 degrés, croît rapidement à partir de 440 degrés. Le corps paraît complètement décomposé en silicium et bichlorure de silicium vers 800 degrés, et cependant, si l'on fait repasser du bichlorure de silicium sur du silicium chauffé à 1200 degrés dans un tube de porcelaine, on constate que le sesquichlorure de silicium prend de nouveau naissance à cette température, et que sa tension de dissociation y est moindre qu'à une température plus basse; cette tension semble, en effet, croître quand la température s'abaisse de 1200 à 800 degrés; elle a donc passé par un maximum dans le voisinage de cette température, et le sesquichlorure de silicium, qui n'existe pas aux environs de 800 degrés, existe au-dessus de cette température tout aussi bien qu'au-dessous. M. Ditte a constaté des faits analogues avec l'acide sélénhydrique dont la décomposition, déjà sensible au-dessous de 200 degrés, croît rapidement jusque vers 280 degrés pour décroître ensuite de 300 à 500 degrés. L'acide sélénhydrique qui, après avoir existé à la température ordinaire, s'est décomposé vers 280 degrés, peut donc se reformer au-dessus de 300 degrés.

Ces exemples ne sont pas les seuls : l'oxyde d'argent se décompose au-dessous de 300 degrés, il ne paraît pas exister entre 300 et 1200 degrés environ; et cependant cet oxyde se forme de nouveau lorsque l'argent se trouve en contact avec l'oxygène à des températures de 1500 à 2000 degrés. On doit être très-prudent quand il s'agit d'étendre les conclusions des phénomènes observés à des températures très-supérieures à celles où ont été faites les expériences sur lesquelles on s'appuie.

La découverte des phénomènes de la dissociation est venue donner une preuve de la nécessité de cette réserve; elle a rectifié une erreur très-accréditée, relative à la température de combustion de l'hydrogène et de l'oxygène.

On sait que 1 gramme d'hydrogène dégage 34500 calories, en se combinant avec 8 grammes d'oxygène pour former 9 grammes d'eau; par suite, la chaleur dégagée dans la formation de 1 gramme d'eau sera 9 fois moindre, c'est-à-dire $\frac{34500}{9} = 3833$ calories. Cette quantité de chaleur est celle que

perd 1 gramme de vapeur d'eau en passant de la température x de la combustion de l'oxygène et de l'hydrogène à la température de zéro degré; et, réciproquement, c'est la quantité de chaleur qu'il faudra fournir à 1 gramme d'eau à zéro degré pour le transformer en vapeur à la température x , si l'on admet que l'oxygène et l'hydrogène se sont combinés intégralement et que la chaleur de combustion est entièrement employée à échauffer la vapeur d'eau formée. Or, pour porter un corps de zéro à 100 degrés et le transformer en vapeur à cette température, il faut lui fournir 637 unités de chaleur; et, pour porter ce gramme de vapeur d'eau de 100 à x degré, il faudra lui fournir une nouvelle quantité de chaleur égale à $(x - 100) 0^{\circ},475$; la chaleur spécifique de la vapeur étant $0^{\circ},475$, on a donc

$$637^{\circ} + (x - 100) 0^{\circ},475 = 3833^{\circ}.$$

On en déduit

$$x = 6800^{\circ}.$$

La température de combustion de l'hydrogène calculée serait donc 6800 degrés. Mais cette température, déterminée expérimentalement, d'abord par MM. H. Sainte-Claire Deville et Debray, puis par M. Bunsen, a été trouvée comprise entre 2500 et 2800 degrés. L'écart entre les résultats du calcul (6800 degrés) et ceux de l'expérience est considérable; il est cependant facile à expliquer. Il tient à ce que, dans le raisonnement mathématique, on n'a pas tenu compte de la dissociation; on a supposé la combustion de l'hydrogène complète dans la partie la plus chaude de la flamme. Or, quand l'hydrogène se combine avec l'oxygène, il y a dégagement de chaleur et, par suite, production d'une température où la vapeur d'eau a une grande tension de dissociation. Cette tension croissant rapidement, quand la température s'élève, les proportions d'hydrogène et d'oxygène qui se combineront seront d'autant plus faibles que la température sera plus élevée; la combinaison sera donc incomplète, et la température de combustion dépendra de la proportion des gaz combinés, c'est-à-dire de la tension de dissociation de la vapeur d'eau. L'expérience prouve que, lorsque l'oxygène et l'hydrogène s'unissent sous la pression atmosphérique ordinaire, la proportion des gaz combinés dans les points où la température est la plus élevée est seulement $\frac{1}{2}$.

On comprend donc comment la chaleur réelle de combustion est de beaucoup inférieure à celle que l'on avait cru pouvoir calculer en se fondant sur la chaleur de combinaison de l'oxygène et de l'hydrogène. M. Deville, en étudiant la flamme produite par l'oxyde de carbone et l'oxygène, a constaté direc-

tement que la combustion est d'autant plus incomplète qu'elle s'effectue dans des régions plus chaudes de la flamme.

Depuis, M. Cailletet, en employant un tube autour duquel circule constamment de l'eau froide, a pu aspirer les gaz d'un haut fourneau dans le voisinage de la tuyère. Il a constaté l'existence simultanée de l'oxygène et de l'oxyde de carbone dans les parties les plus chaudes du haut fourneau. Ces gaz étaient, de plus, rendus presque opaques par une sorte de brouillard épais et brunâtre qui ne se résout qu'au bout d'un temps très-long en un dépôt de charbon extrêmement divisé, provenant de la décomposition de l'oxyde de carbone dans la partie considérée du haut fourneau.

Les phénomènes de dissociation interviennent dans toutes les opérations chimiques où se produit un grand dégagement de chaleur, comme dans la préparation du potassium, du sodium, du zinc, etc.; on en constatera sans cesse des applications nouvelles, quand les expériences de mesures auront pris plus de développement.

Je citerai seulement ici, en terminant, l'application que M. Lamy a faite de la dissociation à la mesure des températures élevées (1).

L'industrie ne possède aucun instrument pour mesurer, avec quelque exactitude, la température de ses fourneaux, ou même pour s'assurer qu'elle n'y subit pas de grandes variations. Dans les laboratoires, on mesure approximativement la température à l'aide du pyromètre à air, qui se compose d'un réservoir de porcelaine vernissée rempli d'air, et placé dans le four dont on veut connaître la température. Ce réservoir communique par un tube de cuivre avec un manomètre dont les indications font connaître la température. Cet instrument a l'inconvénient de devenir d'autant moins sensible que la température est plus élevée, parce que, au fur et à mesure que la température s'élève, une portion plus grande de l'air contenu dans l'appareil sort du réservoir par suite de sa dilatation, de sorte que la masse de gaz soumise à l'action de la chaleur devient de plus en plus petite; il faut, d'ailleurs, tenir compte de la température de toutes les parties de l'appareil qui sont en dehors du fourneau. Si, au lieu d'air, on met dans le réservoir de porcelaine du carbonate de chaux, comme le propose M. Lamy, ce corps, en se dissociant sous l'influence de la chaleur, donne de la chaux qui reste dans le récipient mêlé à l'excès de carbonate de chaux et du gaz acide carbonique dont la tension, croissant d'autant plus rapidement

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 2 août 1869 et 21 février 1870.

que la température est plus élevée, est indiquée par le manomètre. Ce nouveau pyromètre est caractérisé par une sensibilité qui augmente quand la température s'élève, à l'inverse de ce qui a lieu avec le pyromètre à air; en outre, ses indications sont indépendantes des dimensions de l'appareil et de la température de toutes les parties situées en dehors du fourneau.

Le pyromètre de M. Lamy se compose, ainsi que vous le voyez ici, d'un tube de porcelaine vernissée, fermé à une de ses extrémités et communiquant par un tube de plomb d'une longueur quelconque avec un manomètre métallique placé dans le cabinet du chef d'atelier chargé de la surveillance du four. Le pyromètre à carbonate de chaux permet de mesurer les températures comprises entre 800 et 1150 degrés environ. Au delà de cette température, la tension croît trop rapidement, mais on peut alors remplacer le carbonate de chaux par le carbonate de strontiane dont la tension de dissociation, moindre aux températures comprises entre 1100 et 1300 degrés, peut servir à les mesurer. Ce pyromètre n'est plus un instrument purement théorique, il a fait ses preuves; il fonctionne depuis environ dix-huit mois dans la fabrique de poteries d'art de M. Deck, rue de Vaugirard, et il y rend de grands services pour la conduite des fours.

Après avoir doté l'industrie de ce nouvel instrument, M. Lamy a songé à appliquer aussi le principe de la dissociation à la mesure des températures ordinaires.

Il paraît superflu, au premier abord, de chercher des appareils nouveaux pour mesurer ces températures, et même toutes celles qui sont inférieures à 300 degrés : le thermomètre à mercure et le thermomètre à air semblent offrir toute la précision désirable. L'appareil de M. Lamy peut cependant rendre des services lorsqu'il s'agit de mesurer la température du fond d'un puits ou d'une galerie de mine; lorsque, surtout, il importe d'en suivre les variations de température sans avoir à se déranger.

Ce thermomètre se compose d'une boîte ronde de cuivre étamé du diamètre d'une pièce de cinq francs, haute de 7 à 8 millimètres et communiquant par une tige de même métal, fixée en son milieu, avec le tube de plomb de longueur quelconque, de un millimètre de diamètre intérieur, qui aboutit au manomètre. Dans la boîte ronde, on met environ un gramme de chlorure de calcium ammoniacal, composé dont M. Isambert a étudié la dissociation, et dont il a tracé la courbe pour les températures comprises entre zéro et 46 degrés. La tension de dissociation de ce corps placé dans l'appareil où l'on a fait le vide est de 141 millimètres à zéro degré; elle s'élève à 1551 millimètres à 46°,2. Il suffira d'inscrire, en

face des tensions indiquées par le manomètre, les températures correspondantes déterminées par M. Isambert pour avoir un thermomètre qui n'est ni coûteux ni fragile, et qui présente une extrême sensibilité, la tension de dissociation étant, comme nous l'avons constaté, indépendante de la proportion de matière décomposée, des dimensions de l'appareil et de la température de toutes les parties autres que la boîte circulaire contenant le corps placé au point dont on veut connaître la température.

Ce thermomètre permet aux ingénieurs et aux savants de suivre les variations de la température des couches profondes du sol sans sortir de leur cabinet, sans quitter leur fauteuil, en jetant simplement les yeux sur un manomètre à mercure placé devant eux. Il peut d'ailleurs être facilement transformé en appareil enregistreur susceptible de rendre d'importants services dans la météorologie et la physique du globe.

L'étude que nous venons de faire de la dissociation nous a montré comment, en laissant de côté toute cause occulte, toute hypothèse gratuite, on peut, ainsi que je vous l'annonçais en commençant, par l'observation exacte des faits, par des mesures rigoureuses et des rapprochements irréprochables, non-seulement découvrir des phénomènes nouveaux, mais encore donner une explication satisfaisante de ces faits nouveaux aussi bien que d'autres déjà connus. Comme toutes les théories vraies, celle de la dissociation a servi à expliquer des phénomènes par lesquels elle n'avait pas été faite, et elle a ainsi affirmé sa valeur aux yeux de ceux-là mêmes qui n'y avaient pas, dès l'origine, reconnu l'une des plus belles découvertes de la chimie contemporaine.

— Nous avons reçu de M. Diamilla-Muller et, conformément à ses intentions, présenté à l'Académie les deux pièces ci-dessous :

MAGNÉTISME TERRESTRE. — Lettre de M. Diamilla-Muller.

J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un exemplaire d'une carte d'essai des lignes *isogones* de la mer Adriatique, et un tableau de la déclinaison absolue pour les principaux endroits de la côte réduite à l'année 1872.

La variation totale de la boussole, à partir de Corfou jusqu'à Venise, est, en chiffres ronds, de $3^{\circ}30'$ (plus exactement $3^{\circ}26';4$).

Les perturbations que l'on y rencontre présentent le plus grand intérêt pour les marins. Les plus importantes sont au nombre de trois :

1° La ligne = $11^{\circ}30'$, qui semble détournée de sa marche régulière par l'influence du mont *Valebit* qui a une extension de près de 60 milles marins;

2° Le rocher *Pomo*, autour duquel se trouve une grande perturbation symétrique;

3° La ligne de *Lissa* ($10^{\circ}30'$), qui peut être influencée par la même cause de perturbation du rocher *Pomo*.

La position magnétique de ce dernier mérite la plus grande attention des marins. D'après la disposition générale des lignes isogones de cette mer, *Pomo* devrait avoir maintenant une déclinaison d'environ 11 degrés, comme en effet cela a lieu à l'est et à l'ouest de sa position. Au lieu de cela, l'aiguille aimantée se trouve tout à coup repoussée vers l'est, d'environ 2 degrés. Il est possible que la cause de cette perturbation se trouve dans la matière volcanique du rocher lui-même. Quoi qu'il en soit, il est évident que les marins doivent y faire la plus grande attention, parce qu'ils peuvent être trompés et se croire à l'entrée de l'Adriatique, près d'Aulona. *Pomo* en est éloigné de plus de 240 milles.

SUR L'ORIGINE COSMIQUE DES AURORES BORÉALES. — Note de M. Diamilla-Müller.

M. Tarry a présenté à l'Académie (11 mars 1872) une Note dans laquelle il est dit que M. Tacchini, dès le 23 avril 1871, développait l'opinion que nos aurores polaires ne sont autre chose, au moins dans le plus grand nombre des cas, qu'un phénomène d'induction électrique dû aux grandes aurores qui se produisent sous le Soleil.

D'un autre côté, par une Lettre présentée dans la séance du 25 mars, M. le professeur Donati, de Florence, réclame pour lui la priorité de cette opinion. En effet, M. Donati, dès 1869, disait que, pour se rendre compte des rapports existant entre les planètes et les phénomènes solaires, on ne peut mieux faire que d'avoir recours aux phénomènes électro-magnétiques, et aujourd'hui on conclut que les aurores polaires peuvent bien dépendre d'un échange d'électricité entre le Soleil et les planètes.

Mais l'Académie sait que, bien longtemps avant MM. Donati et Tacchini, c'est-à-dire au mois de mai 1854, j'avais publié à Paris une série de recherches, qui ont été soumises à son jugement, sur l'analogie des phénomènes magnétiques avec les phénomènes thermiques dus au Soleil (1). Dans ces recherches, à plusieurs reprises j'ai développé l'opinion que le Soleil agis-

(1) *L'Ateneo Italiano*, Paris, V. Masson, 1854, p. 134, 140, 201 et suivantes.

• sait directement sur le magnétisme comme il agissait sur la température du globe. Peut-être, à cette époque-là, le parallèle était trop hasardé, au moins dans les détails. Toutefois, entre autres choses, j'ai écrit les lignes suivantes dans les Études présentées à l'Académie (1) :

« Ce n'est pas le moment de discuter une idée que nous suivons depuis longtemps pour étudier si le globe de la terre est magnétique par lui-même ou s'il est magnétique par l'influence d'une force étrangère; si c'est son action qui dirige l'aiguille aimantée, ou si cette action est produite par la grande cause qui régit tout notre système planétaire. Mais nous demandons la permission de supposer que le Soleil, tout en dirigeant des rayons lumineux et des rayons calorifiques, *envoie sur la terre une quantité de rayons magnétiques capables de produire les phénomènes du magnétisme terrestre*. . . . Il est facile de concevoir qu'en même temps que le Soleil éclaire, en même temps qu'il chauffe les diverses parties du globe, il leur envoie par le moyen de ses rayons chimiques une quantité considérable de fluide magnétique qui, en se combinant avec le fluide devenu propre de la terre, détermine les phénomènes de l'aiguille aimantée. . . . »

De plus, en parlant de l'influence des aurores boréales sur l'aiguille aimantée, influence qui à ce moment-là (1854) était encore contestée, nous disions (2) que la présence d'une aurore boréale, visible ou invisible, détruisait toute espèce d'analogie entre les phénomènes magnétiques et calorifiques, sans toutefois détruire la possibilité de la cause productrice des aurores, c'est-à-dire le courant magnétique produit par l'influence solaire.

Il me semble donc que, si l'on doit faire une question historique sur la priorité de l'opinion émise de l'influence solaire sur les phénomènes magnétiques, on devrait tenir compte de ce que j'avais publié en 1854, plusieurs mois avant que le P. Secchi lui-même publiât ses premières Notes sur cette influence.

L'Académie, en 1854, avait soumis mes Recherches au jugement d'une Commission composée de MM. Duperrey, de Senarmont et Bravais. — En 1870, j'ai publié à Florence une seconde édition de ces Recherches.

Dernièrement, par l'entremise de M. Le Verrier, j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie (3) une Note relative aux observations magnétiques pendant l'aurore polaire du 4 février

(1) *Comptes rendus*, 4 décembre 1854.

(2) *L'Ateneo Italiano*, p. 213.

(3) *Comptes rendus*, t. LXXIV, p. 548.

dernier; et, partant du grand nombre de données recueillies par moi depuis 1854, je croyais pouvoir émettre de nouveau l'opinion que l'*aurore magnétique* n'était que la décharge *lumineuse* du fluide qui, de l'équateur aux pôles, forme la force dirigeante de l'aiguille aimantée; ses variations anormales indiqueraient la cause du phénomène en une espèce d'agglomération de ce même fluide aux pôles magnétiques, qui, pour rétablir l'équilibre, se résoudrait en une décharge violente et par conséquent lumineuse.

Or il me semble juste de rappeler que, si l'on doit prendre en considération l'opinion que la cause des phénomènes magnétiques provient directement du Soleil, cette opinion a été émise par moi dès le mois de mai 1854 et présentée à l'Académie le 4 décembre de la même année.

Il est incontestable, cependant, que les remarques présentées aujourd'hui par M. Donati complètent ma théorie, surtout quant à la voie que prend la visibilité des phénomènes auro-raux, à mesure que le mouvement diurne de notre planète amène successivement les différents méridiens à prendre la même position et la même direction par rapport au courant qui partirait du Soleil. C'est une nouvelle preuve qu'on aboutit toujours à la vérité bien que l'on se serve de routes tout à fait différentes.

Qu'il me soit donc permis aujourd'hui de dire tout entière ma pensée sur l'influence solaire, d'après les premiers essais présentés en 1854.

Un courant magnétique (nous le nommons ainsi faute de mieux) partirait du Soleil vers ses planètes, selon qu'elles sont plus près ou plus loin de lui, d'un côté ou d'un autre côté. Quant à la terre, ce courant arriverait dans une position moyenne située entre l'équateur et l'écliptique. De cette place, qui serait l'équateur magnétique, partiraient deux courants opposés vers les pôles magnétiques d'où le même courant serait renvoyé au Soleil. Par conséquent, la direction de ces courants serait de *l'équateur aux pôles*, et non des pôles à l'équateur. Si la surface de la terre ne présentait aucune cause locale de perturbation dans la direction des courants, ceux-ci seraient placés géométriquement de part et d'autre par rapport à l'équateur magnétique, et l'axe magnétique passerait par le centre de la terre. L'irrégularité des directions des courants serait donc l'effet d'une modification locale et accidentelle produite par ces perturbations.

L'aurore polaire enfin serait simplement l'effet d'une suspension accidentelle du renvoi du courant au Soleil. Le courant, faute de pouvoir continuer sa route de retour, s'agglomérerait aux pôles et, pour rétablir l'équilibre, se résoudrait en une décharge lumineuse. Et alors, comme dit justement

M. Donati, le phénomène lumineux se rendrait visible de l'orient à l'occident, suivant le mouvement diurne de notre planète.

L'explication de tous les phénomènes magnétiques deviendrait facile : l'irrégularité de direction des courants sur la surface du globe ; les variations diurnes annuelles et séculaires de l'aiguille ; les déplacements des pôles magnétiques ; les avis préalables que nous donne l'aiguille aimantée sur l'apparition ou sur l'existence des aurores.

Avant de présenter définitivement cette opinion, j'aurais voulu attendre les résultats des expériences magnétiques simultanées que j'ai proposées pour le mois d'octobre prochain, mais les déclarations de M. Tarry, la Note de M. Donati, et le silence gardé sur mes publications anciennes et récentes, m'obligent de rompre le silence.

M. Rey de Morande. — LA PRÉVISION DU TEMPS EN EUROPE ET EN AFRIQUE.

L'étude de la circulation atmosphérique a été, depuis plusieurs années, poursuivie avec beaucoup de zèle dans toute l'Europe ; mais il est nécessaire d'étendre encore ce champ d'études si l'on veut arriver à connaître les lois générales qui régissent cette circulation. L'Europe semble mal placée pour l'étude de la météorologie, car elle est sous l'influence dominante du contre-alizé ou courant de retour, de telle sorte que les phénomènes qui s'y produisent, si importants qu'ils puissent être, sont toujours des conséquences plus ou moins éloignées de phénomènes existant dans les régions où domine l'alizé direct. Le Soleil étant la cause première de tous les vents, c'est dans les régions les plus chaudes et les plus sereines de notre globe qu'il convient surtout d'étudier les lois de la circulation atmosphérique.

Il importe, en outre, d'observer que l'Europe a une configuration très-compiquée, de grandes mers intérieures, de nombreuses chaînes de montagnes et que les phénomènes météorologiques s'y trouvent sans cesse modifiés par un si grand nombre de causes plus ou moins locales qu'il doit être plus difficile que partout ailleurs de les apprécier dans leur ensemble.

L'Afrique, comparée à l'Europe, présente des conditions beaucoup plus favorables à l'étude de la météorologie : 1^o parce qu'elle est plus généralement sous l'influence de l'alizé direct ; 2^o parce qu'elle n'a pas de mers intérieures. C'est donc vers l'Afrique que nous devons poursuivre désormais nos études météorologiques et les observations barométriques faites dans nos possessions africaines peuvent avoir, sous le rapport de la prévision du temps, une importance toute spéciale.

En examinant la carte des lignes isobares, telle qu'elle a été tracée par M. Renou, on remarque une ligne isobare 764 qui traverse toute l'Afrique française, et qui est à peu près parallèle à la côte, lorsque la situation météorologique est normale. Les causes locales, ainsi que nous venons de le dire, doivent influencer beaucoup moins sur cette ligne que sur les autres lignes isobares tracées sur la même carte, et dont la configuration moyenne est évidemment modifiée par la présence des mers intérieures. La configuration quotidienne de cette ligne 764 est donc, jusqu'à présent, le meilleur indice que nous possédions pour la prévision du temps en Europe.

COLLÈGE SECONDAIRE D'ENSEIGNEMENT SPÉCIAL DE COGNAC.

La ville de Cognac, où nous comptons de nombreux associés, n'a reculé devant aucun sacrifice pour posséder un établissement vraiment modèle. Nous apprenons avec satisfaction, par la communication que nous adresse M. le principal Rigolage, que l'établissement est aujourd'hui terminé et en pleines fonctions.

M. Lebreton, curé de Sainte-Honorine-du-Fay, adresse la description de ses instruments météorologiques et les observations du mois de mars 1872.

M. Albert Cheux, à Angers, envoie la description, la situation de son udomètre et les observations du mois de mars.

M. de Tastes envoie les observations faites en février 1872 en neuf stations, savoir : M. Cousin-Marquet, à Tours; M. Moindron, à Parçay-sur-Vienne; M. Bonnet, à Beaumont-la-Ronce; M. Badillère, à Civray-sur-Cher; M. Trainson, à Lerné; M. Plateau, à Saint-Ouen; M. Lecomte, à Rigny-Ussé; l'École normale de Loches; M. Fortier, à Betz.

M. Marozeau, manufacturier à Wesserling, adresse les observations du mois de mars 1872.

M. Lemosy envoie les observations faites en février 1872 à l'École normale de Mâcon.

Envoi des observations météorologiques de mars 1872 par :

MM. Poirrier, directeur de l'École normale du Mans;

De Lapersonne, directeur de l'Observatoire de Rochefort;

Raoulx, directeur des travaux hydrauliques de la Marine à Toulon;

Hercouët, à Saint-Malo;

Chevalier, supérieur du grand séminaire d'Amiens;

Georgin, directeur de l'École normale de Valence et de l'École Saint-Louis, à Perpignan;

Le chanoine Alphonse, observations faites au séminaire de Digne;

Kina, manufacturier à Gréasques;

L'abbé Millant, au petit séminaire de Saint-Riquier.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des sciences, fondée en 1884.

24 AVRIL 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 233.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

Les travaux de l'Association, concernant principalement les départements, ont, comme d'usage, subi quelque ralentissement à l'époque de Pâques, par suite de la présence de nos Collègues à Paris. Mais aujourd'hui le mouvement reprend partout avec activité. Notre Société se met en mesure de le seconder.

Le Conseil est convoqué pour le lundi 22 avril, afin de prendre toutes les mesures nécessaires pour qu'il soit procédé, dans le plus bref délai, au renouvellement du tiers sortant du Conseil et à la réélection du bureau. Il est à désirer que nos Collègues prennent tous part au vote. Nous espérons que nos Correspondants voudront bien s'occuper de réunir dans chaque ville et de nous adresser les bulletins de vote qui ne nous auraient pas été directement envoyés.

Le *Bulletin météorologique spécial* continue la publication commencée, à partir du mois de décembre dernier, des mesures de la pluie recueillies dans les diverses stations de la France. Au moment où a paru cette publication, nous avons cru pouvoir supprimer au *Bulletin hebdomadaire* toute insertion des observations. Cette détermination a été regrettée par quelques-uns de nos Correspondants. Il peut être en effet utile de conserver dans le *Bulletin hebdomadaire* quelques résultats généraux des observations météorologiques. C'est ce que nous ferons, après nous être entendu avec nos

Correspondants sur la meilleure forme à suivre pour que cette partie de la publication offre un véritable intérêt scientifique.

OBSERVATIONS SUR L'EXISTENCE DE LA MATIÈRE MINÉRALE DANS LES PLANTES; par M. A. Baudrimont.

M. Sacc, chimiste très-connu par ses nombreux travaux, ayant nié l'utilité de l'intervention de la matière minérale pour la production de la matière organique des végétaux, trouvant cette assertion contraire à l'ensemble des faits observés, et considérant d'ailleurs qu'elle pourrait entraver les progrès de l'agriculture en niant par ce seul énoncé l'influence de la nature du sol, celle des amendements et des engrais, j'ai cru devoir répondre à M. Sacc et citer les principaux faits qui sont contraires à l'assertion qu'il a formulée.

M. Sacc a répondu à mes observations par une lettre fort courtoise dont je le remercie bien cordialement. Ce savant a persisté dans son opinion et a cité plusieurs faits qui méritent d'être pris en considération.

Les Caroubiers croissent avec la plus grande vigueur sur les rochers arides, et il en est de même des *opuntia*, des *aloès*, des *sicôidées* et des *sedum*.

De mon côté, j'avais observé des faits du même ordre, et je me rappelais surtout le célèbre cactus du Pérou cultivé dans une serre du Muséum d'histoire naturelle de Paris, végétal planté dans une poignée de terre, que l'on arrosait rarement et qui s'est cependant tellement accru en hauteur que l'on a dû percer la couverture de la serre dans laquelle il était renfermé et lui superposer successivement plusieurs lanternes, à mesure que le végétal prenait de l'accroissement.

Mais de simples observations étant insuffisantes, j'ai dû faire intervenir l'expérience, qui est une des bases les plus précieuses de la science.

J'ai eu recours à l'obligeance de l'honorable M. Durieu de Maisonneuve, directeur du Jardin des Plantes de Bordeaux, qui a mis immédiatement à ma disposition une quantité notable de plantes dites grasses : quatre *cactus*, trois *opuntia*, un *aloès*, un *agave*, deux *sedum* et une *cranula*, auxquelles j'ai pu réunir le *portulacca oleracea*.

Ces végétaux ont été immédiatement pesés, desséchés et incinérés. Leurs cendres ont été traitées par le carbonate d'ammoniaque, afin de les rendre aussi comparables que possible.

En suivant le procédé qui vient d'être indiqué, la composition immédiate des végétaux a pu être représentée par trois ordres de produits différents : 1^o l'eau et les matières volatiles; 2^o la matière organique; 3^o la matière minérale.

Les résultats obtenus sont exposés dans le tableau suivant. Les matières minérales contenues dans les végétaux étant le principal objet de ce travail, c'est d'après leurs quantités relatives, et en allant de la plus faible à la plus élevée, que les végétaux ont été rangés.

Composition de diverses plantes grasses.

	Eau et matière volatile.	Matière organique.	Matière minérale.
1 Cactus peruvianus.....	0,9483	0,0462	0,0055
2 Agave (gigantesque, indéterminé)..	0,8838	0,1085	0,0077
3 Crassula lactea.....	0,9092	0,0780	0,0128
4 Cactus triangularis.....	0,8832	0,1008	0,0160
5 Opuntia (indéterminé).....	0,9364	0,0464	0,0172
6 Sedum altissimum.....	0,8707	0,1090	0,0203
7 Portulacca oleracea.....	0,9096	0,0700	0,0204
8 Sempervivum arboreum.....	0,8912	0,0863	0,0125
9 Cactus (quinquangularis, coralloïde).	0,8846	0,0928	0,0226
10 Cactus à 14 divisions (indéterminé).	0,9200	0,0572	0,0228
11 Aloès (indéterminé).....	0,7963	0,1768	0,0269
12 Opuntia volutina.....	0,9219	0,0485	0,0296
13 Sedum calcareum.....	0,8781	0,0919	0,0300
14 Opuntia coccinifera.....	0,8913	0,0776	0,0311

Il résulte du simple examen de ce tableau que tous les végétaux soumis à l'expérience, sans aucune exception, contenaient de la matière minérale; mais on ne peut voir sans une profonde surprise que le cactus du Pérou contient près de 0,95 d'eau. Cinq centièmes de matière organique et de matière minérale suffisent donc pour donner à ce végétal une forme nettement déterminée et une consistance qui lui permet de résister aux agents ambiants.

Conclusions. — Il résulte de l'ensemble des faits observés, et notamment de ceux exposés dans ce travail :

1° Qu'il y a de la matière minérale dans toutes les plantes, même dans celles qui paraîtraient n'en pas devoir contenir d'après les circonstances dans lesquelles elles vivent;

2° Que la matière minérale contenue dans un végétal doit s'y trouver au moins dans deux conditions distinctes : 1° simplement dissoute dans le suc végétal, soit comme n'ayant point encore pu être utilisée, soit comme inassimilable, soit comme un produit de déjection; 2° ou bien enfin unies ou fixées avec la matière organique;

3° Que ce dernier mode d'union a lieu dans des proportions variables, depuis la quantité la plus minime, indispensable à la production de la matière organique, jusqu'à une limite où l'action réciproque devient nulle.

La variabilité des proportions relatives de la matière organique et de la matière minérale indique qu'elles ne sont point unies entre elles, comme les éléments des composés fondamentaux de la chimie le sont entre eux. *Qu'au lieu d'une combinaison intime, en proportions définies ENTRE LES ÉLÉMENTS DES MOLÉCULES, ainsi que cela est et demeure indubitable pour le chlorure hydrique, l'eau, l'ammoniaque, l'acide carbonique, etc., il n'y a qu'une simple réunion adhésive, avec conservation de la structure fondamentale des produits organiques.*

L'AVENIR DU PORT DE BORDEAUX, LES PASSES DE LA GIRONDE, L'ENVA-
SEMENT DE LA BASSE GARONNE, par M. E. Delfortrie, Vice-
Président de la Société Linnéenne et de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux.

Au moment où le commerce se préoccupe si vivement de l'ensablement du port de Bordeaux et des passes de la basse Garonne, il ne sera pas sans intérêt de rechercher les causes d'un état de choses qui va toujours s'aggravant et semble menacer de destruction le port d'une de nos cités commerciales les plus florissantes.

Ptolémée, le géographe d'Alexandrie, place le fort de Noviomagus à l'entrée de la rivière de Gironde; suivant la tradition, cette ville et son port seraient aujourd'hui recouverts par l'Océan.

Vinet rapporte (Élie Vinet, *l'Antiquité de Bourdeaux*), que de son temps on voyait encore à marée basse des restes de murailles attestant l'existence de l'antique cité.

Qu'il soit contestable que les vestiges observés du temps de Vinet aient jamais été ceux de Noviomagus, nous l'accordons; mais il n'en reste pas moins, si ce n'est certain, au moins vraisemblable, que des restes immergés d'anciennes habitations aient pu être observés à cette époque pendant les basses eaux; car il est avéré que les navires entrant en rivière naviguent dans des eaux qui recouvrent un territoire autrefois occupé par les anciennes paroisses de Saint-Nicolas de Grave et de Lilhan, qui n'existent plus que de nom, et par une partie des communes actuelles de Grayan, Talais et Soulac. (Jouanet, *Statistique du département de la Gironde*, t. I^{er}, p. 12.)

L'abbaye de Saint-Nicolas de Grave, élevée en 1092 par Étienne, abbé de Cordouan, l'église de Saint-Nicolas, celle de Cordouan et l'ancien monastère de Soulac, élevés sous le règne de Charles le Chauve, ainsi que les habitations groupées jadis à l'entour, tout est aujourd'hui abîmé sous les eaux; un curieux manuscrit (Bibliothèque nationale, petit in-4^o, FF, n^o 86, fonds Colbert), relatant les précautions qui furent prises

pour sauver les reliques et les trésors des églises lors de l'invasion des Normands, écrit par un chroniqueur anonyme du ^{xiii}^e siècle, en idiome pictavo-limousin, et qui paraît n'être que la traduction d'une chronique en latin plus ancienne, nous fournit de précieux renseignements sur l'époque et le lieu de l'édification de ces monuments, comme aussi sur leur disparition.

L'abbé Mezuret (*Notre-Dame de Soulac*, Lesparre, 1865), donne un texte qu'il puise dans un autre manuscrit de la Bibliothèque nationale (fonds Bénédictins de Saint-Germain des Prés), texte qui apporte une preuve de plus à ce qui précède :

« *Monasterium Beatæ Mariæ de Solaco situm est ad litus Oceani maris, non longè à turri Corduana insigni, scopulisque quibus circumsepta est nominatissima, et in suburbio civitatis Medulorum, olim Noviomagi, ut tradunt, quam quidem civitatem et circumvicinas plagas occupavere aquæ maris et arenæ ita ut ne maceriæ quidem appareunt.* »

D'après ces documents, il n'est plus possible de mettre en doute que des changements notables ne soient survenus, il y a plusieurs siècles, dans la géographie physique de la contrée; mais ces changements ne sont pas les seuls observés : il nous reste à constater ceux qui datent d'une époque plus rapprochée de nous, mieux encore, ceux qui ne cessent de se produire sous nos yeux.

L'excellent travail de M. l'ingénieur Manès (*Études sur le port de Bordeaux*, 1867), nous fournit les renseignements suivants :

« De 1785 à 1842, la laisse de la haute mer s'avance de plus en plus vers l'est, en enlève, depuis le rocher de Saint-Nicolas à la pointe actuelle, une surface triangulaire ayant près de 2000 mètres de base; l'Océan a donc gagné progressivement vers l'est, et la péninsule s'est déplacée de l'ouest à l'est, comme si elle se fût inclinée sur sa base. »

Suivant les cartes hydrographiques dressées par les ingénieurs, la ligne de la haute mer à Soulac en 1744 était à 950 mètres de l'église; en 1818, elle avait avancé de 300 mètres; elle n'en n'était plus qu'à 560 mètres : dans l'espace de 121 ans, elle avait donc reculé de 390 mètres.

En 1818, le niveau de la basse mer à la pointe de Grave était à 720 mètres de l'extrémité de la jetée :

En 1825, la mer avançait de.....	240 mètres,
En 1837, »	300 »
En 1842, »	80 »
En 1844, »	100 »

D'après l'abbé Mezuret (*Notre-Dame de Soulac*), le village de Lacanau, fuyant devant l'envahissement de la mer, aurait

été déjà rebâti trois fois ; celui de Sainte-Hélène, a transporté à 10 kilomètres plus loin son église et ses maisons ; Hourtin était autrefois bâti sur l'emplacement qu'occupe aujourd'hui l'étang qui porte son nom ; les paroisses d'Extremeyres et de Saint-Pierre de Lignan ont vu chacune leur prieuré disparaître sous les eaux.

Cette invasion de l'Océan à l'embouchure de la Gironde, pour nous servir d'un terme qui traduira mieux l'opinion que nous émettrons plus loin, le *mouvement de terrain* qui s'observe à la péninsule de Grave est incessant, et quoiqu'il se produise lentement et sans secousse, il n'en reste pas moins fort appréciable, puisqu'il suffit de comparer les cartes hydrographiques dressées en 1752 et 1842, pour rester convaincus que, pendant le court intervalle de 90 ans, la pointe de Grave a disparu sur une longueur de 1200 mètres, et qu'à l'heure où nous écrivons la surface du terrain immergé représente un triangle à peu près équilatéral de 10 kilomètres de côté.

Un pareil déplacement devait nécessairement produire un changement notable dans le régime des eaux ; le résultat ne pouvait qu'en être désastreux, et le fait ne s'est que trop malheureusement réalisé.

Il est du ressort des yeux que, plus un fleuve soumis à marée a de largeur dans son embouchure, plus le flot y entraîne, à la haute mer, les sables et les graviers, et moins les eaux de descente ont de force pour les repousser. Or, par suite du mouvement de terrain dont nous venons de parler, l'embouchure de la Gironde s'étant élargie de 1200 mètres, un résultat qui ne pouvait qu'être prévu n'a pas tardé à se produire : une barre s'est formée du côté de Royan, et le banc du Platin a pris naissance sur la rive opposée. Si là s'étaient arrêtés ces funestes effets ! Mais le banc de Talais, qui en 1812 ne paraissait pas à marée basse, découvrait en 1825 ; depuis 1853, le banc de Saint-Georges s'élève lentement ; remontant le fleuve, nous comptons entre Pauillac et le Bec d'Ambès un groupe d'îles et de bancs qui chaque jour augmentent en nombre et en étendue ; du Bec à Monferrand mêmes faits se produisent, et enfin, devant Bordeaux, l'envasement du port prend des proportions désastreuses.

La cause déterminante du mal n'existe donc, d'après nous, qu'à l'embouchure du fleuve ; reste à se poser cette question : à ce mal existe-t-il un remède ? L'opinion des hommes spéciaux a été pour l'affirmative, le gouvernement, l'administration, la chambre de commerce, le corps des Ponts et Chaussées ont réuni leurs efforts pour venir en aide à la navigation ; rien n'a été négligé : d'importants travaux ont été exécutés et dirigés avec tout le soin désirable, une somme importante y a été employée.

Ces efforts si soutenus, si coûteux, ont-ils eu le résultat espéré? un remède a-t-il été apporté à ce mal considéré comme curable? Hélas! non, et loin d'avoir diminué, le mal empire; tout a été tenté, on doit le reconnaître; mais, selon nous, il n'était donné à aucune force humaine de pouvoir le conjurer.

Et d'abord, la nature des travaux exécutés à l'embouchure de la Gironde dénotait-elle une saine appréciation des causes qui ont entraîné et entraînent chaque jour la destruction d'une partie de la péninsule de Grave? En un mot, avait-on une parfaite connaissance de l'ennemi à combattre?

A notre sens, le fait seul de travaux entrepris est la preuve du contraire.

Onze millions ont été employés, disons le mot, ont été littéralement jetés à l'eau pour endiguer, renforcer, blinder enfin une langue de terre, qu'à tort on a supposée et que l'on suppose encore être lentement corrodée, par conséquent chaque jour réduite par l'action des vagues; le projet des travaux, avant l'exécution, représentait donc la formule suivante : « Établir une muraille assez solide pour résister à la vague, et le continent sera sauvé. » C'est là que gît l'erreur; M. Manès était bien près de toucher la difficulté du doigt quand, dans le passage que nous lui empruntons plus haut, il disait : « La péninsule s'est déplacée de l'ouest à l'est comme si elle se fût inclinée sur sa base »; en effet, la pointe de Grave n'est point rudement léchée et peu à peu détruite par le courant, mais elle *s'affaisse* lentement et sans discontinuité, la ceindrait-on d'une muraille de la Chine, jetterait-on au sommet du triangle le môle d'Alexandrie, que môle et muraille immergeraient forcément avec elle pour aller rejoindre au fond du gouffre l'église de Saint-Nicolas et le prieuré de Cordouan, dont vraisemblablement les murs gisent debout sous les sables. Ne suffisait-il pas de jeter un regard en arrière sur le passé de la tradition, de l'histoire, sur le passé de 1785 et de 1842, sur le passé d'hier même, pour demeurer convaincu qu'il s'opère sous nos yeux un mouvement d'affaissement incessant qui, après avoir englouti, il y a quelques siècles, des villages et leurs territoires, nous engloutira nous-mêmes, ou plutôt ceux qui viendront après nous, et cela dans une période plus ou moins éloignée; que nous sommes témoins enfin d'un mouvement cosmique très-perceptible?

L'affaissement du sol de l'Aquitaine n'a rien qui doive surprendre, toutes les observations géologiques et géodésiques tendant à démontrer qu'aucun continent ne reste à l'état d'immobilité; véritable bouchon flottant, tantôt il immerge, tantôt il s'élève au-dessus du niveau de la mer; l'oscillation est constante, mais se produit avec une lenteur qui dénote qu'entre

la période d'affaissement et la période de soulèvement, le temps ne doit se mesurer ni par années ni par siècles.

La période d'affaissement dans laquelle se trouve en ce moment la côte de Gascogne s'observe également en beaucoup d'autres points; de même aussi l'on constate que certains continents sont en voie de soulèvement : la mer du Nord, la Manche, la Baltique, l'Océan, la Méditerranée, la côte Pacifique, les mers polaires en offrent de nombreux exemples. Nous n'en citerons que quelques-uns, les plus rapprochés de nous.

Sur la côte de Bretagne, la ville d'Ys, ancienne capitale de la Cornouaille, gît aujourd'hui au fond de la baie de Dounevez.

Dans la Méditerranée, entre Rome et Civita-Vecchia, sur la plage de Palo, apparaissent à fleur d'eau les vestiges de l'ancienne ville d'Alsium, colonie tyrienne, déjà en ruine à l'époque romaine.

Près de Naples, sont encore debout les ruines du temple de Jupiter Sérapis; la mer s'élève à plus d'un mètre au-dessus de la base du péristyle.

En Angleterre, en Irlande et en Écosse, les lignes de côtes montrent des traces de soulèvement qui accusent un changement de niveau contemporain de l'homme.

En Afrique, le désert du Sahara oriental de la province de Constantine n'est-il pas reconnu par tous les géologues pour un fond de mer mis à sec par soulèvement? N'assistons-nous pas, même aujourd'hui, dans le Nord, à la formation du Sahara septentrional qui bientôt séparera la Suède de la Finlande? C'est le fond du golfe de Bothnie qui s'élève sans cesse.

Conclusions. — Les continents étant en état permanent d'oscillation, il en résulte que le niveau des mers n'est jamais constant : il s'abaisse ou s'élève en raison du volume des surfaces continentales.

Les lignes de côtes que nous voyons lentement disparaître sous nos yeux ne sont pas, comme on a pu le croire, détachées du continent et détruites par la force des courants; hors du cas de *failles* que peuvent parfois occasionner des dislocations intérieures de la croûte terrestre, elles ne cessent pas au contraire de rester liées à la terre ferme, elles immergent avec elle sans éprouver de dislocation.

C'est d'un phénomène semblable que nous sommes témoins en ce moment à la péninsule de Grave. Le sol s'abîme sous les eaux, tout d'une pièce, d'une manière lente et continue. Ce mouvement d'affaissement, de quand date-t-il, où seront ses limites? Nul ne le sait; cette surface affectant la forme d'un

triangle équilatéral de 10 kilomètres de côté que l'on constate aujourd'hui comme disparue depuis quelques siècles, peut-être n'est-elle qu'un grain de sable comparativement au territoire englouti avant les temps historiques.

Tout est régulier, coordonné dans la marche de la nature; ce qui est a été, ce qui a été sera; aucun fait nouveau ne se produit; mais une succession de faits constamment les mêmes dans leur ensemble, quoique dissemblables entre eux dans leurs détails se déroulent lentement et voit chacun d'eux se produire à leur place et comme à époque fixe et déterminée; toutes les roches sédimentaires composant l'écorce du globe, formées d'abord sous la vague, n'ont-elles pas été successivement émergées, puis englouties, témoin les forêts qui ont formé la houille et les spores de Lycopodiacées signalés par Lyell dans les dépôts siluriens?

Le sable des landes, cette nappe siliceuse qui couvre une partie du département des Landes et de celui de la Gironde, n'a-t-il pas, lui aussi, été déposé par la mer? Un soulèvement l'a émergé, un affaissement est en voie de l'engloutir; Bordeaux et son territoire sont fatalement voués à la mort comme la mystérieuse *Atlantide* des anciens; à moins que le *sens du mouvement* d'oscillation ne vienne plus tard à changer, un jour viendra où le flot de l'Océan recouvrira l'opulente cité et tous ces vignobles, source de son florissant commerce. Mais que la génération actuelle se rassure, le temps et l'espace ne se mesurent pas en géologie, et bien des siècles ont encore à s'écouler avant que l'heure de la catastrophe vienne à sonner.

EXPLICATIONS DE TROIS FULGURATIONS DANS LESQUELLES LES PARATONNERRES ONT ÉTÉ INSUFFISANTS, par M. W. de Fonvielle.

M. Henry Wilde, physicien anglais, bien connu par l'invention d'une machine destinée à la production de l'électricité, vient de signaler à ses compatriotes l'influence que les conduites d'eau ou de gaz peuvent exercer sur la direction de la foudre. Il me paraît utile d'appeler l'attention sur trois sinistres dont M. Wilde n'a point indiqué la cause, et qui s'expliquent parfaitement en faisant intervenir hypothétiquement le mauvais état des chaînes de paratonnerre et l'influence des eaux pluviales, bouchant des conduites de décharge ou établissant des communications temporaires, par l'intermédiaire du sol ou des murailles inondées.

En 1861, la foudre abandonna le paratonnerre qui protégeait la cheminée d'une filature d'Oldham. Le fluide se porta sur un fil télégraphique situé dans le voisinage de la chaîne du paratonnerre; il en sortit pour se porter sur un compteur

de gaz, où eut lieu l'explosion, comme je l'ai signalé à plusieurs reprises. Cette affection de la foudre pour les compteurs semble tenir au défaut de continuité des pièces constituant cet organe, aussi bien qu'à leur masse. La distance franchie par l'étincelle a été de 16 pieds, ce qui est considérable, et semble indiquer que le paratonnerre était tout à fait hors de service. Un incendie fut allumé dans le lieu de l'explosion, qui était un magasin de coton ; mais, comme il faisait grand jour, il fut éteint sans difficulté.

Un accident analogue se produisit, en 1863, sur l'église de Saint-Paul, située à Kersall-Moór. Cette église était encore pourvue d'un paratonnerre, qui ne fonctionna pas assez pour empêcher la foudre de sauter à distance sur un tuyau de gaz, qu'elle fondit en enflammant un jet. Le choc électrique fut très-violent, car le fluide électrique se fraya une route à travers une muraille où il pratiqua un trou profond de 4 pieds. Les fidèles qui assistaient au prêche reçurent une violente secousse ; ceux qui avaient leur chaise au-dessus des conduites de gaz furent surtout électrisés. Ils s'aperçurent que leurs montres étaient devenues magnétiques et qu'il était impossible d'en faire usage dorénavant.

Le troisième accident est plus récent et eut des suites beaucoup plus funestes. Le 4 janvier dernier, la belle église de Crumpsall, petite ville voisine de Manchester, fut détruite par le feu du ciel.

L'architecte avait eu la malheureuse idée de se servir du tuyau de décharge des eaux pluviales pour faire passer la tige du paratonnerre, et l'idée plus malheureuse encore de disposer, parallèlement à la gouttière et à peu de distance au-dessous, un long tube destiné à l'alimentation des becs de gaz pour le service intérieur de l'église.

Il est infiniment probable que le tuyau de décharge se boucha, ou du moins qu'il devint insuffisant pour empêcher que la gouttière ne se remplît et qu'elle ne se trouvât en communication électrique avec le paratonnerre. Comme elle était en présence de l'espèce d'armature que formaient à faible distance les tuyaux de gaz, on comprend facilement ce qui est arrivé. La tige du paratonnerre devint insuffisante, d'autant plus que le mur, probablement humidifié du côté où venait l'orage, facilita la communication entre le paratonnerre et le système des conduites de gaz. L'explosion, qui eut les malheureux effets que nous avons signalés, se produisit, comme toujours, au compteur ; au moins la chose est très-probable, car c'est dans la sacristie que se trouve le compteur, et c'est précisément dans cet endroit que l'incendie se déclara.

Loin d'être un argument contre l'établissement des paratonnerres, que certaine nation n'accepte point encore sans

répugnances, ces accidents sont une justification éclatante des principes physiques que l'Académie des Sciences de Paris a solidement établis.

ÉLECTRICITÉ PRODUITE PENDANT LA VAPORISATION DES LIQUIDES.

Note de M. Chautard.

On admet depuis longtemps, d'après les expériences de Pouillet, que les liquides, en s'évaporant, produisent de l'électricité. Cette question, comme on sait, est d'une importance majeure relativement à l'origine de l'électricité atmosphérique, car, en considérant l'immense quantité d'eau répandue à la surface de la terre, on serait disposé à voir, dans le phénomène électrique qui accompagne son évaporation, une des sources principales de la masse énorme de fluide renfermé dans les nuages au moment des orages.

Selon Pouillet, l'eau distillée, en se transformant en vapeur, ne produirait pas d'électricité; le changement d'état ne serait donc pas la cause du phénomène en question. Mais il en serait tout autrement si l'eau était salée; dans ce cas, la vaporisation serait toujours accompagnée d'électricité, due, non au changement opéré, c'est-à-dire au fait du passage de l'eau de l'état liquide à l'état de vapeur, mais à la ségrégation chimique qui se produit alors, à la séparation des molécules de l'eau d'avec le sel qu'elle tenait en dissolution. Or, comme l'eau des bassins naturels, mers, lacs, fleuves, rivières, etc., renferme toujours plus ou moins de sels dissous, on conçoit aisément comment, à un moment donné, l'évaporation devenant très-active, il en résulte une production considérable de fluide électrique qui se dissémine de toute part dans l'atmosphère.

Nous ne contesterons pas la légitimité des faits établis par Pouillet, mais ce qu'il est permis de discuter, c'est l'explication qu'en donne cet éminent physicien.

Déjà Faraday, dans le but d'établir la théorie de la machine d'Armstrong, avait nettement démontré que la vapeur sèche se dégageant d'une chaudière contenant de l'eau pure ou salée en ébullition n'entraînait que peu ou point de fluide avec elle, mais qu'elle se trouvait, au contraire, fortement électrisée, si on la rendait humide, ou bien si, au contraire, elle rencontrait des obstacles contre lesquels elle pouvait se heurter avant de se répandre dans l'air.

Deux physiciens allemands, reprenant les expériences de Pouillet, M. Riess et M. Reich, n'ont remarqué aucun dégagement d'électricité toutes les fois que de l'eau se vaporisait tranquillement; il fallait, pour que des signes électriques se produisissent, que l'ébullition fût tumultueuse. Ainsi, en projetant de l'eau dans un creuset de platine modérément chauffé,

l'évaporation, l'ébullition même, se produisait sans développement de fluide. Si la température du creuset est plus élevée, qu'elle permette la caléfaction de l'eau, il ne se passe rien encore tant que cet état persiste; mais que, par le refroidissement, arrive le moment où l'eau mouille les parois du creuset, où elle se vaporise abondamment, où elle décrépité en projetant de tous côtés des gouttelettes qui frottent les unes contre les autres et contre les bords du vase, alors seulement les phénomènes électriques se manifestent.

Ainsi, d'après ces nouvelles expériences, ce ne serait ni le fait du changement d'état, ni l'action séparative des parties solides d'avec la masse liquide d'une dissolution qui engendrerait de l'électricité au moment de l'ébullition de l'eau mais bien le conflit des molécules de vapeur, soit entre elles soit avec les petites gouttes liquides mécaniquement entraînées. Si, d'après les expériences de Pouillet, le phénomène devient plus évident en substituant l'eau salée à l'eau pure c'est que la première, même lorsqu'elle s'évapore lentement emporte toujours dans sa vapeur un peu des substances fixes qu'elle tient en dissolution au moment où elle se trouve à l'état liquide.

Quoi qu'il en soit, ces expériences sont d'une exécution difficile et laissent quelquefois après elles des résultats très-douteux, aussi ne sont-elles pas habituellement présentées dans les cours; je crois être parvenu à rendre ces phénomènes tout à fait classiques, et en même temps à démontrer qu'ils sont dus à un effet de frottement, en opérant de la manière suivante.

L'instrument employé n'est autre qu'un électroscope condensateur à lames d'or ordinaire. Et même les expériences sont ordinairement assez nettes pour que l'on puisse se passer de la condensation, la boule de l'électroscope étant simplement remplacée par une petite plate-forme métallique.

Tout le monde connaît l'extrême délicatesse de l'électroscope à lames d'or; cette sensibilité est telle qu'il importe de se prémunir contre certaines causes d'erreurs auxquelles, par inadvertance, on serait infailliblement exposé. Ainsi en frottant, même légèrement, la boule de l'électroscope avec une feuille de papier bien sèche, avec une lame de verre, avec un morceau de caoutchouc, les lames se mettent aussitôt à diverger.

La simple action d'épousseter, à l'aide d'un petit plumeau à manche de bois verni, suffit pour produire un développement considérable d'électricité que le même appareil met parfaitement en évidence.

Ceci posé, voici le résultat des expériences entreprises pour reconnaître l'électricité développée pendant la vaporisation.

des liquides. Je me suis constamment servi d'un creuset de platine préalablement rougi au feu et porté rapidement sur le plateau de l'électroscope. Le liquide était versé goutte à goutte dans son intérieur à l'aide d'une pipette, de manière à produire une ébullition aussi rapide que possible.

1° L'eau distillée n'accuse pas trace de dégagement d'électricité, tant que la volatilisation s'opère lentement.

2° L'eau salée ou l'eau acidulée, dans les mêmes conditions, ne donne que des résultats d'une appréciation difficile.

3° Si la vaporisation est accompagnée d'une vive ébullition, telle que des globules d'eau projetés de divers côtés viennent rencontrer les parois du creuset, les lames divergent.

4° Le dégagement d'électricité est instantané et très-abondant si le creuset contient du sable fin préalablement chauffé. Les molécules de ce corps solide, lancées au dehors, provoquent dans leur conflit avec les molécules d'eau ou de vapeur un développement de fluide très-nettement et très-sûrement accusé.

5° Si, au lieu de sable fin, le creuset contient de la brique pilée ou du silex simplement granulé, les phénomènes diminuent d'intensité et reprennent le même aspect qu'avec un creuset vide.

6° Les expériences ont été réalisées avec des liquides très-variés, tels que l'eau pure, l'eau acidulée, l'eau saturée de sel marin ou de sulfate de soude, l'alcool, l'éther, l'essence de térébenthine.

7° Dans ces diverses circonstances, le fluide provoquant la divergence des lames de l'électroscope était le plus souvent du fluide négatif; le signe changeait parfois sans qu'il fût possible de reconnaître la cause de cette variation.

SUR LA PRÉPARATION DE L'OZONE A L'ÉTAT CONCENTRÉ. — Note de M. A. Houzeau.

Mes expériences sur l'électrisation obscure de l'oxygène ou de l'air m'ayant fait connaître les conditions les plus favorables à la transformation de l'oxygène en ozone, j'ai construit plusieurs appareils réunissant ces conditions qui me permettent d'obtenir le plus d'ozone possible avec une intensité électrique donnée.

Le plus élémentaire de ces appareils, que j'appellerai *ozoneur*, consiste en un tube abducteur ordinaire étroit, comme ceux dont on se sert pour recueillir les gaz. Dans l'intérieur de ce tube, on place un fil de cuivre, de plomb, ou mieux de platine, long de 0^m,40 à 0^m,60, et dont une des extrémités débouche au dehors par un orifice latéral ménagé à la partie supérieure du tube abducteur; cet orifice est ensuite bouché

avec de la cire ou au feu. A l'extérieur du même tube abducteur se trouve enroulé, sur le parcours du fil intérieur, un autre fil de même métal et à peu près de même longueur que le précédent. Ces deux fils, étant mis en communication avec les pôles d'une bobine de Rumkorff donnant 2 à 3 centimètres d'étincelle, déterminent immédiatement une forte ozonisation de l'oxygène ou de l'air qui traverse lentement le tube.

Ce tube ozoniseur, dont la construction est fort simple s'applique en outre à tous les appareils comme à toutes les sources d'oxygène. On dégage de l'oxygène, et l'on recueille de l'ozone concentré. Il fournit aisément de l'oxygène odorant chargé de 60 à 120 milligrammes d'ozone absolu par litre de gaz odorant, selon que l'on opère à $+ 15$ ou à $- 30$ degrés. Cette proportion peut être encore très-augmentée.

Or, avant 1854, l'électrolyse de l'eau ne fournissait que 3 à 5 milligrammes d'ozone par litre de gaz odorant (M. Andrews n'obtenait que $4^{m}, 1$ en 1856). En 1855, mon procédé chimique ($Ba O^2 + SO^2$) doubla de suite cette quantité. On peut donc considérer comme possible la conversion complète de l'oxygène en ozone.

Disposant de quantités d'ozone quinze ou vingt fois plus fortes qu'autrefois, j'ai pu entreprendre déjà la révision de quelques-unes de ses propriétés les plus importantes, la détermination de son équivalent, et préciser davantage le rôle qu'il joue dans la nature. Ce sont autant de sujets dont j'aurai l'honneur d'entretenir ultérieurement l'Académie.

M. Tarry nous adresse, au sujet de l'origine cosmique des aurores boréales et de la Note de M. Diamilla-Muller, insérée au dernier *Bulletin*, p. 28, les réflexions suivantes :

« Depuis que j'ai formulé une théorie des aurores magnétiques qui place leur origine dans le Soleil, en coordonnant les travaux faits dans les dernières années, tout le monde veut en être l'auteur; des réclamations se produisent de tous côtés en Italie, où cette opinion jouit d'une faveur universelle. M. Donati a déjà revendiqué la priorité de cette théorie à l'Académie des Sciences; M. Diamilla-Muller le fait à son tour, alors que dans la séance du 18 mars, *Comptes rendus*, p. 796 (avant que les réclamations se fussent produites), j'avais réclamé la priorité de cette théorie, non pour moi, qui croyais de bonne foi l'avoir découverte, alors qu'il n'en était rien, mais pour l'illustre Cassini et pour de Mairan, qui tous deux placent dans le Soleil l'origine des aurores et de la lumière zodiacale. »

M. Lemosy, à Mâcon, écrit : « Hier soir, 10 avril, j'ai observé ici une aurore boréale qui a duré de $9^h 15^m$ à $9^h 45^m$. Le

phénomène était très-faible. Au nord, sous les constellations de Céphée et de Cassiopée, se montrait une vague lueur blanche. De temps en temps, des faisceaux de pâles rayons rouges s'élevaient de l'horizon jusque parmi les étoiles de Céphée et de Cassiopée. L'arc de l'horizon embrassé par le phénomène avait une amplitude de 20 à 25 degrés au plus. »

Nous recevons de M. l'inspecteur des Lignes télégraphiques de Saint-Étienne la Note suivante :

« Le 11 avril, des courants électriques se sont fait sentir sur le fil direct de Paris-Saint-Étienne.

» A 6^h15^m, on a remarqué une espèce de roulement de décharges très-faibles qui ont fait croire d'abord à un mélange très-éloigné avec un fil de cadran. Paris ayant alors annoncé que ce courant était le résultat d'une aurore boréale, M. Moulinot, directeur des transmissions, a relevé avec le plus grand soin les observations suivantes :

	^h	^m	^o	
Première observation...	6.15	20		Boussole déviant du nord à l'ouest.
»	6.40	15		id.
»	6.48	0		id.
Deuxième observation ..	6.50	10		id.
»	7. 0	20		id.
»	7. 4	10		id.
»	7. 9	0		id.
Troisième observation..	7.12	5		id.
»	7.14	10		id.
»	7.15	11		id.
»	7.19	0		id.
Quatrième observation .	7.20	5		Boussole déviant du nord à l'est.
»	7.21	10		id.
»	7.28	16		id.
»	7.34	10		id.
»	7.44	5		id.
»	7.50	0		id.
Cinquième observation .	7.51	5		id.
»	7.55	10		id.
»	8. 5	5		id.
»	8.12	0		id.
Sixième observation....	8.17	1		id.
»	8.28	3		id.
»	8.31	7		id.
»	8.41	5		id.
»	8.45	0		id.
Septième observation...	8.46	2		Boussole déviant du nord à l'ouest.
»	8.47	5		id.
»	8.51	8		id.
»	8.55	5		id.
»	8.59	1		id.
»	9. 0	0		id.

» De 9 heures à 9^h15^m, déviations insignifiantes de 1 degré ouest et est.

» Aucune lueur n'a été perceptible à Saint-Étienne. »

M. Aulanier écrit de Brioude (Haute-Loire) que le premier orage de 1872 s'est déclaré le 7 avril vers 5 heures du soir. Divers éclairs illuminèrent l'horizon ouest. A ces éclairs succédèrent deux coups de tonnerre très-prononcés et d'un bruit sec. La pluie se transforma en grêle peu intense vers 5^h20^m. Le thermomètre, qui au commencement de l'orage marquait 13°,2, descendit subitement à 6 degrés.

M. Martin, ingénieur en chef au Mans, envoie les observations faites en mars 1872 dans quarante postes du département de la Sarthe.

MM. les ingénieurs du Haut-Plessis et Sartiaux envoient les observations faites en quatorze stations du département de l'Orne pendant le mois de mars.

ACADÉMIE NATIONALE DES SCIENCES, ARTS ET BELLES-LETTRES DE CAEN. — SUJETS DE PRIX.

1^o Faire connaître quelles étaient et quelles sont encore généralement les conditions de l'enseignement primaire en Angleterre, les lois et coutumes principales qui régissent la direction et l'entretien des écoles, le mouvement d'opinion auquel l'insuffisance de cet état de choses donne lieu, enfin les mesures que le gouvernement, le parlement, les paroisses et les associations adoptent depuis plusieurs mois pour l'améliorer. — Clôture 31 décembre 1872.

2^o De l'analgésie. — Étudier l'ensemble des faits qui se rattachent à cet état d'insensibilité aux impressions douloureuses, au point de vue de la physiologie, de la pathologie et de l'histoire. — Clôture 31 décembre 1872.

3^o De l'action physiologique et thérapeutique des alcooliques. — Clôture 31 décembre 1872.

4^o Du rôle des feuilles dans la végétation des plantes. — Prix de 4000 francs. — L'Académie ne demande pas seulement un exposé de l'état actuel de la science sur cette importante question, elle demande encore aux concurrents des expériences précises qui leur soient personnelles et des faits nouveaux propres à éclairer, infirmer, confirmer, modifier des points douteux dans les théories actuellement admises. — Clôture 1^{er} janvier 1876.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des sciences, fondée en 1864.

28 AVRIL 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 234.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

Le Conseil, ainsi que nous l'avions annoncé dans le dernier *Bulletin*, s'est réuni le lundi 22 pour pourvoir à l'organisation de la séance générale et annuelle. Un très-grand nombre de Membres assistaient à la séance.

Les Rapports concernant les opérations de la Société et la situation financière ont été entendus.

En exécution de l'art. 8 des statuts et du règlement, le Conseil a arrêté la liste des Sociétaires qu'il présente à l'assemblée générale pour le remplacement du tiers sortant des Membres du Conseil, et pour la constitution du bureau pour l'année 1872-73. Ces propositions seront communiquées à nos Collègues dans le *Bulletin mensuel* le plus prochain. Le jour définitif de l'élection sera annoncée en même temps.

La Commission météorologique fera dans la prochaine séance ses propositions au sujet des médailles et encouragements.

Dans son comité secret du 22 avril, l'Académie des Sciences a décidé qu'elle pourvoirait à la place vacante dans la Section de Mécanique par suite du décès de M. Combes. La discussion des titres des candidats aura lieu dans la prochaine séance et l'élection huit jours après.

M. Dupuy de Lôme a distribué à l'Académie des Sciences le résumé de ses travaux sur son aérostat à hélice. Cette importante publication est accompagnée d'un grand nombre de

planches et sera fort utile aux ingénieurs qui voudront s'occuper à l'avenir de la question si difficile de la direction des ballons.

DES GREFFES CUTANÉES. Note de **M. Ollier**, chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu de Lyon.

En 1869, M. Reverdin a démontré que de petits lambeaux d'épiderme de 2 à 3 millimètres carrés, transportés sur des plaies en voie de réparation, sont susceptibles de se greffer sur la couche de bourgeons charnus, et deviennent des centres de formation épithéliale dont on peut tirer parti pour hâter la cicatrisation de la plaie.

Les faits que nous avons l'honneur de communiquer aujourd'hui montrent que ce ne sont pas seulement des lambeaux microscopiques d'épiderme qui peuvent être ainsi transplantés, mais de larges lambeaux cutanés, formés non seulement par la couche superficielle du derme, mais par toute l'épaisseur de la peau.

Au lieu d'un semis de petits fragments d'épiderme, je fais de véritables transplantations cutanées. Je ne me borne pas à semer sur les bourgeons charnus de petits îlots épidermogènes, je recouvre par de larges lambeaux de plusieurs centimètres carrés une plus ou moins grande étendue de la plaie dont je veux hâter la cicatrisation. Je ne cherche pas seulement ainsi à hâter l'épidermisation naturelle des bourgeons charnus, je ferme la plaie par une couche cutanée empruntée ailleurs, et qui, une fois greffée, forme une membrane limitante toute différente des cicatrices ordinaires.

Quand on transplante de petits lambeaux épidermiques ou dermo-épidermiques, on hâte, sans doute dans une certaine mesure, la cicatrisation de la plaie, mais on n'obtient pas une cicatrice différente de celle qui se serait produite naturellement. C'est le même processus fondamental, c'est la même structure; ce sont les mêmes propriétés dans le tissu cicatriciel.

La pellicule épidermique dont la formation a pu être avancée par la multiplication des centres d'épidermisation a les mêmes caractères que la couche superficielle des cicatrices ordinaires. Elle est si peu stable qu'elle se détruit sous l'influence de la moindre irritation. Elle est lisse, luisante, et laisse voir par transparence le tissu violacé qui constitue la partie fondamentale de la cicatrice. Aux membres inférieurs, sur la périphérie des ulcères chroniques, elle se transforme en une couche cornée plus ou moins épaisse, mais qui n'offre aucune stabilité, et qui doit être considérée comme un produit pathologique. Sous les greffes épidermiques, le tissu

propre de la cicatrice se comporte comme dans les cas où il s'est formé naturellement; il a la même rétractilité et, par conséquent, les mêmes inconvénients au point de vue chirurgical.

En transplantant de larges lambeaux cutanés et en les multipliant, je puis recouvrir en une seule séance la plus grande étendue de la surface d'une plaie, et la guérison a lieu alors par un processus tout autre que dans les greffes qui ont été pratiquées jusqu'ici.

M. Reverdin et les chirurgiens qui l'ont imité (en y comprenant M. Frank Hamilton, de New-York, qui avait déjà transplanté de la peau quelques années auparavant, 1854) n'ont cherché qu'à multiplier les centres d'épidermisation : ils ont voulu seulement hâter la formation de l'épiderme à la surface de la plaie.

Pour moi, en transplantant de larges lambeaux cutanés, je cherche à réduire autant que possible l'épidermisation naturelle des bourgeons charnus. Mon but est de changer sur une surface plus ou moins grande de la plaie le processus de réparation.

Je remplace la couche épithéliale de nouvelle formation, mince, délicate et peu stable, par une couche cutanée, charnue, épaisse, stable dans ses éléments fondamentaux, et destinée, malgré l'absence de ses glandes, à remplir le rôle d'une véritable peau.

C'est donc une autoplastie que je pratique.

Pour opérer ces greffes cutanées, je détache des lambeaux de 4, 6 et 8 centimètres carrés; je me sers d'un couteau mince et large que je fais agir parallèlement au plan de la peau, par un mouvement rapide de va et vient. Les lambeaux taillés ainsi en dédolant se trouvent plus épais à leur centre qu'à leurs bords. A leur centre, ils peuvent comprendre le sommet des aréoles du pannicule graisseux sous-cutané; mais il faut enlever ces petites masses adipeuses avant d'appliquer le lambeau sur la plaie. A la périphérie, ils sont de plus en plus minces, à mesure qu'on s'approche du bord, de sorte qu'à leur limite extrême ils ne sont constitués que par l'épiderme. Ces lambeaux sont très-rétractiles et, une fois détachés, ils se recroquevillent et diminuent très-notablement de volume, quelquefois de plus de moitié, selon l'abondance des fibres élastiques que la peau contient dans la région opérée. Il faut les étaler avec la plus grande précaution sur la couche des bourgeons charnus pour les faire adhérer.

On peut prendre les lambeaux cutanés, soit sur le sujet lui-même, soit sur d'autres individus. Nous avons pris la plupart de nos greffes sur des membres amputés à la suite d'accidents, chez des hommes sains d'ailleurs.

Dans les cas où nous avons été obligés de les prendre sur le sujet lui-même, nous avons, pour éviter la douleur de l'opération, mis à profit un fait expérimental que nous avons communiqué, il y a plus de dix ans, à l'Académie (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 27 mai 1861), c'est-à-dire la possibilité de greffer des tissus soumis à de basses températures. A cette époque, nous démontrâmes que des lambeaux de périoste gelé, puis transporté sous la peau d'un autre animal, pouvaient, non-seulement reprendre la vie, mais encore produire du tissu osseux. Nous avons, pour pratiquer nos greffes cutanées, appliqué sur la peau un mélange réfrigérant (glace et sel). Une fois la peau gelée, c'est-à-dire devenue blanche, exsangue et insensible, nous avons taillé des lambeaux comprenant la totalité du derme, qui, transportés sur une plaie, se sont greffés parfaitement.

HISTOIRE DU PRINCIPE D'ARCHIMÈDE.

Sous le titre de *Recherches historiques sur le principe d'Archimède*, M. Thurot, membre de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, a tracé l'histoire de l'hydrostatique depuis les temps anciens jusqu'à nos jours. Le sujet peut sembler bien restreint; mais il y aurait erreur à le croire. Sans s'égarer aucunement en dehors de son sujet, l'Auteur a déroulé à nos yeux une histoire des vicissitudes de la Science à travers les siècles; et cette histoire n'a pas le vague des généralités stériles, mais elle reçoit une vie intéressante des textes qui l'animent et de l'objet déterminé qu'elle ne cesse de suivre. D'ailleurs, il n'est guère de problème qui ait occupé un aussi grand nombre d'hommes éminents. Déjà Aristote (384-322 avant J.-C.) traite la question des corps plongés dans les liquides; puis vient Archimède et, comme on le sait, il la résout vers l'année 250 avant J.-C. dans son *Traité des corps flottants*. A la Renaissance, le mathématicien Tartaglia (1543) retrouve ce traité qui était perdu; le problème est repris. Stevin (1586) s'en occupe et pose les bases de l'hydrostatique dont il créa le nom. Galilée, qui avait découvert le principe des vitesses virtuelles, s'en sert pour faire une tentative digne de son génie: dans une nouvelle démonstration du principe d'Archimède (1612), il relie à la statique les lois de l'équilibre des liquides qui formaient une science isolée. Mais Pascal le premier (1651) énonce nettement le principe de la transmission des pressions, et met un ordre nouveau dans la confusion où l'on se trouvait encore. La théorie de Pascal est reprise par Newton qui cherche à la présenter sous une meilleure forme. Cependant, malgré tous ces efforts, malgré ceux de Maclaurin et de Clairault qui suivirent,

rent, il fallut attendre les travaux d'Euler (1755) pour que l'hydrostatique devînt une science irréprochable. C'est alors seulement que des calculs nets et précis, tels que les réclamait encore d'Alembert en 1744, permirent enfin d'évaluer exactement « les forces qui concourent à la production des effets que l'on veut examiner ». Il restait toutefois un pas de plus à faire. Il fallait déduire rigoureusement les principes de l'hydrostatique des principes mêmes de la statique: C'était la dernière question à traiter; Lagrange la résolut (1788) en donnant aux essais de Galilée une forme définitive.

Il ne nous est pas possible d'entrer dans les détails des progrès réalisés par ces hommes de génie. Nous emprunterons quelques faits aux recherches de M. Thurot.

On sait que nous possédons l'ouvrage où Archimède traite des corps flottants; mais il ne nous est resté qu'une traduction latine. C'est à Tartaglia (1543) qu'on doit la publication des premiers chapitres. Cette traduction est fort incorrecte; les amis de Tartaglia la trouvaient très-obscur, et Antonio Landriano lui exprima le désir d'en consulter l'original grec; à quoi Tartaglia répondit par un refus déguisé. Pour « éviter à Landriano la fatigue de lire le texte grec », il lui en envoya une traduction en italien. A la mort de notre auteur, le texte grec n'a pas été trouvé dans ses papiers. Le libraire vénitien Curtius Trojanus, qui les acheta, publia l'ouvrage en 1565. Mais ce n'est que Commandin qui fit réellement connaître le traité d'Archimède; il en donna une édition corrigée avec soin qui depuis a toujours été reproduite. Cependant, en 1828, Mai trouva dans la bibliothèque du Vatican quelques fragments du texte grec qui n'ont ajouté rien d'important à ce que l'on connaissait déjà.

Parmi les textes qui donnent un intérêt si vif à la publication de M. Thurot, il en est un qui mérite d'être cité. Il montre bien ce qu'était la science au moment où les écoles du moyen âge allaient expirer. C'est Jérôme Borrius, professeur à l'Université de Pise en 1576, qui parle.

« Je dis à mes auditeurs : voilà ce qu'Aristote enseigne, voici ce que dit Platon, Galien s'exprime ainsi, Hippocrate a dit cela. J'espère que cette conduite doit donner du crédit à mon enseignement et de l'autorité à ma personne. Ceux qui m'entendent sont forcés de reconnaître que la parole de Borrius est digne de toute confiance, puisqu'elle n'est pas de lui, mais que ce sont les hommes les plus illustres qui parlent par sa bouche. » Et plus loin : « Si je ne trouve pas dans mes recueils les idées qui me viennent à l'esprit, je les abandonne aussitôt comme suspectes d'erreur, ou je les garde en réserve jusqu'à ce qu'elles vieillissent et s'éteignent avant d'avoir vu le jour. »

Cependant d'autres hommes ne pensaient pas de même. Stevin, dix ans après un tel discours, publiait (1586) son *Traité d'hydrostatique*, où il déterminait la pression d'un liquide sur le fond d'un vase et sur les parois verticales ou inclinées, où il inventait l'appareil connu sous le nom d'*obturateur*, où enfin il imaginait une démonstration du principe d'Archimède.

Après avoir passé par les péripéties sans nombre de cette histoire; M. Thurot conclut ainsi :

« L'histoire des sciences ne justifie nullement la célèbre comparaison par laquelle Pascal représente toute la suite des hommes pendant le cours de tant de siècles comme un même homme qui subsiste toujours et qui apprend continuellement. Cet homme unique, qui subsiste toujours, apprendrait continuellement s'il avait continuellement aussi le même désir et les mêmes moyens d'apprendre. Mais il s'en faut qu'il en soit ainsi. La tradition scientifique n'est pas ancienne, si l'on se reporte aux milliers d'années qui ont dû s'écouler depuis l'apparition de l'homme sur la terre, sans qu'on ait songé à étudier les mathématiques et la physique. Ensuite le nombre des peuples où les sciences ont été et sont cultivées, et dans ces peuples mêmes, le nombre des savants est infiniment petit, si on le compare à celui des hommes qui ont vécu et qui vivent aujourd'hui sur la terre. Or la science n'existe pas dans les livres, mais dans l'intelligence des savants. Car à quoi servent des livres qu'on n'entend plus ou qu'on est hors d'état d'entendre? Dès que les destinées de la science reposent sur un aussi petit nombre de têtes, elles sont livrées au hasard de mille circonstances particulières qui ne font pas sentir leur action dans ce qui dépend d'un grand nombre d'hommes. Ainsi le fait important découvert par Stevin n'a été connu que tard, parce que le livre où il avait été consigné dès 1586 était écrit en hollandais; et la conversion de Pascal a ajourné de douze ans la publication d'un travail qui devait constituer l'hydrostatique. Une multitude de causes de cette nature hâtent, ralentissent, ou même font rétrograder la marche des sciences, sans qu'il soit possible ni de le constater dans le passé et même dans le présent, ni de les réduire à des lois générales. » (Extrait du *Journal de Physique théorique et appliquée*, publié par M. Ch. d'Almeida.)

SUR LA FERMENTATION ALCOOLIQUE DU SUCRE DE LAIT,
par M. Blondlot.

On sait que le sucre de lait n'est pas susceptible de se transformer en alcool en présence de la levûre de bière, que l'on considère comme le type des ferments alcooliques. Cependant les voyageurs nous ont appris depuis longtemps que cer-

taines peuplades, notamment celles de la Tartarie, se procurent une boisson fermentée avec le lait de leurs troupeaux, à la condition de l'agiter de temps à autre, en le maintenant à un certain degré de température. J'ai cru que l'examen de ce fait pourrait offrir quelque intérêt en contribuant à élucider la question, aujourd'hui si controversée, de la fermentation alcoolique. C'est ce qui m'engage à publier les résultats que j'ai obtenus, bien qu'ils soient loin d'être complets.

Ayant rempli une carafe, aux deux tiers, avec du lait de vache frais et aussi pur que possible, je l'exposai à une température de 30 à 35 degrés. Le vase étant fermé par un bouchon auquel était adapté un tube de dégagement, muni d'un robinet qui plongeait dans l'eau de chaux, je pus d'abord constater que pas une bulle gazeuse ne s'échappait spontanément; fermant alors le robinet, j'agitai vivement le liquide: lorsqu'on ouvrit le robinet, il en sortit une certaine quantité d'acide carbonique, qui troublait l'eau de chaux. Une seconde agitation, faite immédiatement après, produisit encore quelques bulles gazeuses; une troisième fut sans effet. J'abandonnai alors le liquide au repos pendant deux ou trois heures, puis, l'agitant de nouveau, j'obtins le même résultat que précédemment. En continuant ces alternatives de repos et d'agitation, j'ai pu constater que le dégagement gazeux, après avoir été d'abord en augmentant, se ralentit ensuite; au bout de cinq à six semaines, il avait complètement cessé. J'ajoutais alors au liquide une nouvelle quantité de sucre de lait, qui remit immédiatement la fermentation en activité. Quand elle fut terminée, je soumis le liquide filtré à deux distillations fractionnées, d'où je retirai environ 100 grammes d'alcool, marquant 25 degrés à l'aréomètre, d'un goût agréable, bien que, d'après son odeur, il dût être mélangé à un peu d'alcool butylique. Quant au résidu, il ne renfermait plus trace de lactine.

Ces faits établissant la fermentation alcoolique du sucre de lait par le ferment spécial qui se développe dans le lait entier, j'ai désiré savoir comment ce dernier se comporterait avec le glucose normal. A cet effet, je fis fermenter du lait, comme il a été dit; lorsque tout dégagement d'acide carbonique eut cessé, j'y ajoutai une certaine quantité de glucose du commerce. Je constatai qu'il se comportait absolument comme le sucre de lait, c'est-à-dire que, tant qu'on n'agitait pas le liquide, il ne s'en échappait pas une seule bulle gazeuse, tandis qu'après chaque secousse il partait une certaine quantité de gaz, qui s'arrêtait ensuite jusqu'à ce que le repos eût rendu au ferment son activité première. Du reste, ayant distillé le liquide, je pus en tirer une certaine quantité d'alcool, propor-

tionnelle au glucose ajouté, tandis que le résidu ne renfermait plus trace d'un sucre quelconque.

L'agitation paraissant jouer dans ces expériences un rôle indispensable, je me suis demandé si, au lieu d'être une condition *sine quâ non* du dédoublement du sucre, elle ne se bornerait pas à dégager l'acide carbonique déjà formé, mais retenu dans le liquide. Le fait suivant résout la question négativement.

Si, lorsque le liquide se trouve dans la période où il fermente le plus énergiquement, on l'expose pendant plusieurs heures à la température la plus favorable à la décomposition du sucre, et que, sans l'avoir agité, on le laisse ensuite refroidir au-dessous de 20 degrés, température à laquelle le ferment devient inactif, le liquide qui, agité pendant qu'il était suffisamment chaud, eût dégagé de l'acide carbonique, n'en laisse plus échapper une bulle : ce qui prouve qu'il ne se produit qu'au moment même de l'agitation.

De ces expériences il résulte, ce me semble, que le lait entier est susceptible de produire un ferment alcoolique spécial, qui exige, pour fonctionner, des conditions différentes de celles que réclame le ferment normal représenté par la levûre de bière. La spécialité de ce nouveau ferment est surtout caractérisée par trois ordres de faits. Le premier, c'est qu'il réclame l'agitation pour entrer en activité; le second, c'est qu'il n'agit que d'une manière intermittente, et exige une sorte de repos dans l'intervalle; le troisième, c'est que, tandis que le ferment alcoolique ordinaire agit déjà à quelques degrés au-dessus de zéro, le nouveau ferment ne commence qu'au-dessus de 20 degrés à manifester son action, qui est à son maximum vers 30 ou 40 degrés, au-dessus desquels elle ne tarde pas à s'arrêter; de sorte qu'il suffit de chauffer le liquide pendant quelques minutes entre 35 et 40 degrés pour faire perdre au ferment toute sa vertu.

Il m'a semblé que ces expériences pouvaient contribuer à résoudre la question controversée, relativement à la fermentation alcoolique. En effet, si, comme le prétend M. Liebig, la fermentation était corrélatrice à une simple décomposition du ferment, pourquoi celui-ci aurait-il deux manières d'agir si différentes? D'où viendrait la nécessité de l'agitation, et surtout l'intermittence, la décomposition chimique du ferment devant se produire d'une manière continue? Au contraire, d'après la théorie de M. Pasteur, la fermentation alcoolique étant le résultat d'une fonction vitale, on comprend qu'elle présente le caractère intermittent qui appartient à un certain nombre de fonctions organiques, soit dans les plantes, soit dans les animaux. On comprend aussi qu'elle soit limitée à une température déterminée comprise entre 20 et 40 de-

grés, l'organisme rudimentaire qui la provoque étant, en quelque sorte, à celui du ferment normal que représente la levûre de bière ce qu'est à une plante des régions tempérées une plante tropicale qui s'engourdit et cesse de végéter au-dessous d'un certain degré de température. Enfin, dans la théorie de M. Liebig, comment s'expliquer l'arrêt de fermentation à quelques degrés au-dessous de 40, la décomposition des matières organiques qui doit la provoquer ne s'arrêtant pas plus au-dessus de 40 qu'elle ne cesse au-dessous de 20 degrés? Dans le système des germes, au contraire, ces phénomènes s'expliquent très-simplement, en admettant qu'au-dessous de 20 degrés ils s'engourdissent, et qu'au-dessus de 40 ils ne tardent pas à périr, ainsi qu'il arrive à une multitude d'organismes rudimentaires.

CORRESPONDANCE.

Lettre de M. Baudrimont, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.

« Je trouve dans le n° 233 du *Bulletin hebdomadaire de l'Association scientifique de France* deux Notes qui ont pour moi un intérêt scientifique considérable.

» Voyons d'abord le travail de M. Chautard, sur l'électricité produite pendant l'évaporation des liquides.

» Depuis bien des années, je me suis demandé quelle pouvait être l'origine de l'électricité des nuages qui portent la foudre dans leur sein.

» A Bordeaux, les nuages orageux viennent presque toujours du SO, et quand ils paraissent ne pas en venir, il est probable qu'ils ont été déviés de leur direction primitive par des courants d'air. Comment les vents d'O, comment les vents du NO ne sont-ils pas dans le même cas? Ils viennent tous deux de l'Océan; les premiers nous amènent des nuages et de la pluie, et les derniers ne troublent même point la pureté de l'atmosphère, au moins pendant l'été.

» Il y a là certainement une influence de la température; mais ce n'est point en opérant dans des creusets fortement chauffés que l'on en aura l'explication.

» Cela me rappelle des expériences que Peltier a faites, et qu'il n'a point publiées, probablement parce que Pouillet s'occupait du même sujet, mais dont j'ai été témoin, ou au moins qu'il a eu l'obligeance de répéter devant moi. Cet excellent expérimentateur avait fait construire deux petites piles thermo-électriques, formées d'antimoine et de bismuth, de trois couples chacune, dont les éléments étaient disposés comme un trépied, de telle manière que trois soudures se trouvaient à la partie supérieure et pouvaient recevoir une capsule de platine. Il opérait sur deux capsules à la fois: l'une d'elles renfermait de l'eau distillée, il ne se développait pas d'électricité; l'autre renfermait une dissolution de sel marin, et il y avait un développement d'électricité.

» Si l'expérience de Peltier est bien fondée, il y a lieu de penser que la simple évaporation de l'eau de la mer, qui contient du chlorure sodique et même d'autres sels, est au moins une des causes de l'origine de l'électricité des nuages qui produisent la foudre.

» Abordons maintenant la Note de M. Houzeau, sur la préparation de l'ozone à l'état concentré.

» J'avoue que j'ai longtemps douté de la présence de l'ozone dans l'atmosphère. Je n'osais en affirmer l'existence dans l'enseignement dont je suis chargé, et, avant-Mier même, je disais à mon auditoire qu'il fallait attendre avant de formuler une opinion à cet égard.

» Si l'atmosphère ne pouvait contenir que l'ozone dont M. Houzeau vient de nous donner la préparation, on pourrait affirmer qu'elle n'en a jamais contenu, mais de l'acide hypoazotique : l'oxygène modifié par l'électricité d'induction se combinant immédiatement avec l'azote pour former ce dernier produit. Si l'on électrise l'air par une suite d'étincelles électriques, dans un tube suffisamment large, l'acide hypoazotique apparaît avec sa couleur qui ne permet d'avoir aucun doute sur sa présence.

» Je me suis souvent servi de cette expérience pour démontrer l'origine de l'acide azotique que les chimistes ont trouvé dans de l'eau de pluie.

» Malgré ce qui vient d'être dit, l'acide hypoazotique étant la conséquence de l'existence de l'ozone, il faut reconnaître que ce corps a dû se produire dans l'atmosphère.

» Encore quelques mots sur ce sujet :

» L'oxygène obtenu par l'action réciproque de l'acide sulfurique et du bioxyde de manganèse est très-fortement ozonisé, et l'on a ainsi un moyen fort simple pour se procurer ce corps remarquable.

» L'action de l'air ne pouvant se manifester sur le papier ozonoscopique que lorsque ce papier est suffisamment humide, j'ajoute du chlorure calcique au mélange qui sert pour le préparer. Cependant cela est encore insuffisant, comme vous allez le voir, et je crois pouvoir affirmer que *l'intensité de la teinte obtenue dépend non-seulement de l'agent qui se trouve dans l'atmosphère, mais aussi de l'humidité que celle-ci contient.* Si, dans de l'oxygène ou dans un mélange gazeux produisant les mêmes réactions, on plonge un papier ozonoscopique ordinaire, qui a été desséché, il peut ne donner aucun indice de la présence de l'ozone. Si l'on emploie du papier contenant du chlorure calcique, on obtient une teinte sensible. *Si le papier est mouillé de manière à le rendre simplement humide, il prend une couleur bleue très-intense.*

» Je saisis cette occasion pour ajouter quelques faits qui pourront être utiles.

» J'ai connu un voyageur qui a parcouru les terres polaires et qui y a vu les aurores boréales de fort près. Il m'a dit que la lumière qui les caractérise n'est point constante ou permanente, mais que l'on dirait qu'elle est produite par une foule de petites fusées instantanées qui partent constamment. Cette observation donne lieu de penser que cette lumière est due à des étincelles électriques diffuses.

» Lors de l'apparition de la dernière aurore boréale, j'étais malheureusement très-malade, sans cela je l'aurais observée *au point de vue de la polarisation lumineuse* : ce qui, je pense, n'a été fait par personne, au moins d'après les *Comptes rendus* dont j'ai eu connaissance. Il y a bien des années que j'ai eu l'occasion d'observer une aurore boréale du même ordre, et la lumière en était fortement polarisée. Il y avait non-seulement à reconnaître le fait, mais à déterminer la position des plans de polarisation. »

Lettre de M. Gangain. — Paris, le 22 avril.

« Je trouve dans le *Bulletin hebdomadaire de l'Association*, n° 233, page 43, une Note de M. Chautard *Sur l'électricité produite pendant la vaporisation des liquides*. Permettez-moi de rappeler qu'il y a dix-huit ans j'ai communiqué à l'Académie des Sciences un travail assez étendu sur le même sujet, qui a été imprimé dans les *Comptes rendus*, séances du 5 juin et du 31 juillet 1854. Non-seulement j'ai fait les expériences que M. Chautard présente aujourd'hui, mais j'en ai fait beaucoup d'autres, qui, dans mon opinion, ne peuvent pas laisser de doute sur l'origine de l'électricité développée pendant la vaporisation des liquides. Je suis arrivé d'ailleurs aux mêmes conclusions que M. Chautard, comme on pourra le voir par les phrases suivantes, empruntées textuellement aux *Comptes rendus* :

« ... La corrélation bien établie qui existe entre la décrépitation et » le développement d'électricité me paraît prouver que ce phénomène » est le résultat d'un frottement analogue à celui qui se produit dans les » expériences d'Armströng et de Faraday. ... L'on n'est donc plus en » droit d'attribuer l'électricité de l'atmosphère aux ségrégations chimi- » ques qui s'opèrent pendant l'évaporation tranquille de l'eau des mers. » (Note du 5 juin 1854.) »

» ... En résumé, il me paraît démontré que l'électricité qui se ma- » nifeste pendant l'évaporation des dissolutions aqueuses, provient exclu- » sivement des frottements auxquels le petillement du liquide donne nais- » sancé. Ces frottements s'exercent soit entre l'eau et les parois du » creuset, soit entre l'eau et les dépôts qui tapissent ces parois, soit » enfin entre le vase et les poussières projetées au dehors. Ces deux der- » niers frottements semblent toujours produire des électricités de signes » différents; les deux premiers développent tantôt des électricités de » même noms, tantôt des électricités de noms contraires. Le frottement » exercé par l'eau contre les dépôts formés à l'intérieur du creuset paraît » être le plus énergique. (Note du 31 juillet 1854.) »

M. Le Breton, curé de Sainte-Honorine-du-Fay.

« Hier soir, lundi 15 avril, malgré le brillant clair de lune qui me permettait de lire les secondes sur le chronomètre dont je dispose, j'ai observé, de 8^h 40^m à minuit, une aurore boréale dans la direction du nord, un peu vers l'est; elle ne s'est jamais élevée à la hauteur de l'étoile polaire. A 8^h 40^m, la lumière rouge était très-intense, mais malheureusement la circonstance qui me procura de la voir quelques minutes à ce moment me mit dans l'impossibilité de l'observer jusqu'à 9 heures. A 9 heures il n'y avait plus qu'une lueur insignifiante; vers 9^h 25^m, nouvelle intensité. J'ai pu même distinguer quelques rayons lumineux qui allaient vers la direction ordinaire et qui passaient comme un frémissement. Quelques minutes plus tard tout avait disparu. A 11^h 50^m, le phénomène était de nouveau dans toute sa vivacité, et à minuit tout était effacé. Plus tard, j'ignore ce que l'on a pu voir. »

» Dès la veille, c'est-à-dire dimanche soir, même à une heure très-avancée, l'horizon était très-vivement éclairé vers l'ouest, et le ciel m'avait semblé un peu rouge en certains endroits; j'avais remarqué surtout une bande très-blanche, transparente, dont une extrémité, partant de l'étoile du nord, s'étendait vers l'est. Avec les heures, la bande s'approchait de l'horizon en avançant un peu vers l'orient. »

M. Maingaud, lieutenant-colonel d'artillerie en retraite à Angoulême, nous informe que le 14 de ce mois, à peu près à 7^h57^m du soir (heure de Paris), il a aperçu un bolide qui s'est dirigé de l'étoile Arcturus du Bouvier vers l'Épi de la Vierge. Le trajet s'est fait sensiblement en ligne droite; le bolide laissait une traînée d'étincelles derrière lui; il a jeté un grand éclat à la fin de sa courbe, qui a été presque instantanée. Il s'est éteint sans qu'on ait pu percevoir aucune explosion.

Strasbourg. — **M. Becker** signale les particularités présentées par deux étoiles filantes :

« La première de ces étoiles est restée absolument stationnaire à l'endroit où je l'avais aperçue d'abord, mais elle a augmenté d'intensité en passant, après une durée de quatre secondes, de l'éclat d'une étoile de quatrième grandeur à celui de la planète Mars, et en présentant au moment de sa disparition une belle couleur bleue rougeâtre.

» La seconde s'est avancée en ligne droite sous un angle d'environ 45 degrés avec le plan de l'horizon, elle a ensuite rebroussé chemin dans la direction de la même ligne pour disparaître à l'endroit où elle avait commencé à devenir visible pour moi, le tout sans changement d'éclat appréciable, et en n'employant qu'environ deux secondes pour son trajet dans les deux sens. »

M. Faucher, directeur de la poudrerie de Vouges, annonce qu'il a reçu l'ensemble des instruments nécessaires pour les observations météorologiques qu'il compte exécuter.

M. Besnou adresse à la Société un exemplaire de son « Catalogue raisonné des plantes vasculaires de l'arrondissement de Cherbourg ».

MM. les ingénieurs des mines Delesse et de Lapparent offrent à la Société un exemplaire de leur *Revue de géologie*, pour les années 1868 et 1869.

M. Bicant transmet de Marseille une Note relative à la direction des ballons.

M. Roussanne, l'un de nos associés à Bordeaux, a été frappé de l'influence qu'aurait la lumière violette pour l'accélération de l'évolution des organismes végétaux et animaux. **M. Roussanne** pense que la lumière bleue pourrait avoir une influence analogue sur les enfants délicats, et il émet le vœu que des expériences soient faites à ce sujet.

M. Pairier, ingénieur en chef à Bordeaux, demande des renseignements au sujet des cotisations. Il lui a été répondu.

M. Constan, directeur de l'École normale d'Auch, adresse les mesures de la pluie pour les mois d'août, septembre, octobre, novembre et décembre 1871.

M. de Touchimbert envoie les observations du mois de mars faites à Poitiers; chez lui et à l'École normale, et à Mondion, près Châtellerault.

M. de Tastes envoie les observations faites en mars en huit stations, savoir : Tours, Parçay-sur-Vienne, Beaumont-la-Ronce, Civray-sur-Cher, Léré, Saint-Ouen, Rigny, Betz. •

M. Geslin, à Auvers (Manche), annonce que les 10, 11 et 12 avril il a observé les phénomènes de l'aurore boréale. Le 10, une teinte fortement purpurine s'est manifestée dans la région nord. Le 12, vers 9^h15^m, un stratus lumineux de 4 degrés de largeur semblait s'appuyer aux deux extrémités de l'horizon, en traversant d'une part le carré de la Petite Ourse, et de l'autre la tête de l'Hydre.

DOCUMENTS MÉTÉOROLOGIQUES.

Nous avons dit dans le dernier numéro, p. 33, que nous reprendrions la publication, dans le *Bulletin hebdomadaire*, de divers documents météorologiques. Nous n'entendons le faire toutefois qu'à la condition de l'améliorer, et, tout en n'y consacrant pas une trop grande place, de ne donner que des pièces dont la discussion soit possible et utile à la science.

On trouve dès aujourd'hui, p. 62, 63 et 64, des extraits importants des observations complètes faites dans neuf stations. Les résultats sont donnés jour par jour. Le premier groupe correspond aux cinq premiers jours du mois, et ainsi de suite; il ne peut y avoir aucune ambiguïté.

Le baromètre réduit à zéro est donné pour 9 heures du matin. Le chiffre des décimètres est supprimé. Pour Auch, on lira 754, 749, 752, 749, 742, etc. Pour Le Puy, où la hauteur du baromètre peut tomber au-dessous de 700 millimètres, on lira du 5 au 10 par exemple : 705, 705, 694, 694, 708, etc. En général, il suffit de donner la hauteur du baromètre une fois par jour, si l'on ne considère que les principaux besoins de la météorologie. On pourra, dans les circonstances exceptionnelles, faire connaître les mouvements qui se produiraient dans l'intervalle.

Les températures maximum et minimum sont surtout importantes, et nous les donnerons toutes les fois qu'elles nous seront fournies. Lorsqu'on ne donne que le thermomètre ordinaire, nous présentons alors la température pour deux heures correspondantes. A Châteauroux, nous donnons les observations de la température pour 9 heures du matin et 9 heures du soir.

Lorsque la température tombe au-dessous de zéro, nous évitons les nombres négatifs en imprimant le complément à 100 degrés. Les nombres 98 et 97 donnés à Châteauroux pour le 1^{er} et le 2 du mois correspondent aux températures négatives — 2 et — 3 degrés.

Lorsque l'hygromètre marque le point 100 de saturation, on se borne à imprimer 00.

La direction du vent est donnée par les nombres 0 à 15 comptés dans le sens ordinaire de la rotation, c'est-à-dire du nord par l'est vers le sud et l'ouest. L'est est donc noté par le chiffre 4; le sud par le chiffre 8; l'ouest par le nombre 12.

La force est notée de 1 à 6, savoir : 0 vent nul, 1 vent très-faible, 2 faible, 3 assez fort, 4 fort, 5 très-fort, 6 tempête.

Nous continuerons la publication dans les numéros suivants. Pour lui donner plus d'intérêt, nous avons commencé par le mois de janvier. Nous ferons en sorte d'arriver rapidement à mettre les documents à jour.

AUCH. Altitude 188. — École normale : M. CONSTAN, directeur. — Janvier 1872, 9 heures du matin.

Le 8, dès midi, le vent très-fort. — Le 26, à 3 heures, vent fort.

54.49.52.49.42	47.47.41.39.50	52.55.55.52.48	44.48.38.29.35	41.37.33.31.32	40.46.48.51.45.48	Baromètre.
0.95.3.99.4	6.3.1.4.1	2.7.4.6.1	8.3.5.1.1	1.4.0.7.2	6.5.6.0.2.3	Tempér. min.
5.7.10.10.10	10.9.7.8.8	10.10.11.11.	10.8.9.3.7	8.8.8.10.12	11.9.8.9.8.10	Tempér. max.
95.98.98.94.93	90.92.93.98.91	87.95.90.91.92	90.95.99.94.95	85.82.95.95.95	84.75.87.88.98.85	Hygromètre.
10.4.14.10.10	10.14.10.9.10	14.14.10.10.0	4.14.14.12.10	10.6.7.9.10	10.12.12.0.4.4	Vent, direction.
1.1.1.2.1	3.1.3.6.2	2.1.1.1.1.2	1.1.2.2.2	1.3.1.1.1	1.3.1.2.1.1	Vent, force.
. . . 7.0	4. . 11.16.5	. 3. . . 4	. . 3.17.8	. . 1.7.2	. 3.14. . .	Pluie, 108 ^{mm} .

Bouages. Altitude 156^m. — École normale : M. COULTER, directeur ; M. MAURICE, observateur. — Janvier 1872, 9 heures du matin.

56.50.52.46.38	47.46.36.36.50	52.54.54.49.49	45.49.35.32.35	42.38.32.28.30	36.43.49.53.49.50	Baromètre.
95.96.0.1.7	3.1.2.1.0	99.3.98.5.3	98.0.1.3.2	2.0.6.7.3	5.5.4.99.0.97	Tempér. min.
98.4.5.8.13	10.9.6.7.5	5.6.7.10.7	6.5.8.8.8	7.8.10.11.11	10.9.7.5.6.8	Tempér. max.
91.78.93.94.86	94.94.90.93.89	93.94.93.94.93	96.93.94.94.93	93.89.91.86.90	97.94.97.97.96.88	Hygromètre.
12.4.10.10.10	8.8.12.12.12	8.10.8.6.10	2.9.10.2.10	10.8.8.10.8	10.12.10.10.4.4	Vent, direction.
1.2.2.4.5	2.2.4.3.2	2.2.2.3.2	2.2.3.2.2	2.2.3.4.3	3.3.2.1.3.2	Vent, force.
. . 5.1.1	. 1.5.2.2	. 7.1.2.	. . 5.5.3	. . 1.4.6	2.1.0. . .	Pluie, 53 ^{mm} .

CHATEAUXROUX. Altitude 2. — École normale : M. BÉRAUX, directeur ; M. JAMETON, observateur. — Janvier 1872.

50.44.44.40.31	37.39.35.30.39	47.45.49.42.42	39.41.28.27.26	35.37.25.19.22	25.34.41.46.40.43	Barom., 9 ^h mat.
98.97.2.5.10	7.4.4.4.1	2.4.0.8.6	2.2.7.4.2	7.5.6.10.5	8.8.4.2.3.4	Temp., 9 ^h mat.
97.2.2.6.10	6.5.4.5.1	6.4.4.8.2	2.3.4.3.5	5.6.8.7.7	7.6.4.1.3.4	Temp., 9 ^h soir.
78.78.64.54.00	18.00.83.83.81	64.00.82.00.85	64.64.00.00.80	71.69.00.00.00	86.86.67.64.50.00	Hygr., 9 ^h mat.
14.6.10.6.10	8.8.8.8.10	10.12.12.10.10	10.2.4.14.8	6.6.6.4.4	6.10.14.14.10.12	Vent, dir., 9 ^h m.
1.1.1.3.5	1.1.2.2.1	1.1.1.3.1	1.1.2.2.2	1.1.2.4.4	3.2.2.1.1.1	Vent, force, 9 ^h m
. . . 4.3	3.1.3.2.	2.1.3.1.	. . 5.9.	. . . 9.5	2.2. . .	Pluie, 55 ^{mm} .

LE PUY. Altitude 658^m. — École normale : M. GÉRARD, directeur; M. Fournier, observateur. — Janvier 1872, 9 heures du matin.
Il a neigé les 3, 8 et 9. Le sol n'a été complètement dégelé que dans la seconde quinzaine.

10.08.08.06.02	05.05.94.94.08	05.09.08.07.05	02.05.97.89.92	01.98.93.88.92	69.01.04.09.05.08	Baromètre.
99.93.98.96.4	3.99.0.09.97	89.0.0.98.97	99.2.2.4.3	98.97.99.7.0	3.1.0.1.96.94	Tempér. min.
3.4.3.4.8	10.7.5.5.2	99.6.3.6.5	7.9.7.8.6	9.9.10.12.12	10.8.7.6.6.11	Tempér. max.
83.85.88.78.69	97.89.83.93.	92.87.88.91.	85.74.85.78.77	89.84.77.64.61	71.70.76.83.	Hygromètre.
0.8.9.8.8	12.12.9.12.0	12.12.12.8.12	9.8.8.6.8	8.8.8.8.8	8.82.14.0.8.8	Vent, direction.
2.2.2.2.2	2.2.4.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.4.4.4.2	2.2.2.2.2.2.2	Vent, force.
. . . 9.	. . . 0.2. . 4		 4.8			Pluie, 24 ^{mm} .

PÉRIGUEUX. Altitude : 90^m. — École normale : M. ESCALMEL, directeur. — Janvier 1872, 9 heures du matin.

Le détail de la pluie n'est pas donné : mais seulement le total, qui s'élève à 115 millimètres.

60.57.60.54.48	53.54.45.45.58	60.61.61.56.54	51.58.44.36.41	49.44.39.37.39	44.52.57.60.59.55	Baromètre.
7.95.2.4.7	7.4.4.4.1	0.98. . 6.1	2.3.1.2.3	3.4.6.8.4	4.5.5.95.96.5	Tempér. min.
5.5.7.9.12	10.9.9.9.10	8.7.14.8	9.8.8.10.9	9.11.11.11.13	11.10.10.7.8.12	Tempér. max.
83.78.93.85.72	82.81.88.80.93	77.89.83.81.97	93.83.94.94.85	87.77.81.92.72	86.89.88.80.89.62	Hygromètre.
2.2.2.14.6	7.7.12.12.13	2.14.14.6.6	0.6.12.10.10	10.2.6.10.8	14.14.2.2.2.6	Vent, direction.
2.2.2.2.4	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.1.2.2	2.2.4.2.2	2.2.2.2.2.2.2	Vent, force.

TARBES. Altitude 307^m. — École normale : M. FAURÉ, directeur. — Janvier 1872, 9 heures du matin.

Dans les nuits du 8 au 9 et du 9 au 10, ouragan. — Le 19, neige suivie de la pluie.

40.37.39.35.30	33.34.27.27.37	38.41.41.38.33	28.37.25.19.23	27.23.21.19.20	26.32.35.37.32.32	Baromètre.
98.96.4.0.4	6.1.1.4.0	4.5.6.7.4	3.2.2.1.2	1.1.1.7.3	4.4.3.0.97.98	Tempér. min.
10.15.11.15.17	15.16.9.9.12	13.14.14.14.13	11.14.13.9.8	12.12.10.14.17	14.10.14.15.20.16	Tempér. max.
97.81.97.96.97	97.90.00.00.88	94.94.97.90.97	94.00.97.96.99	93.93.97.97.74	91.97.88.87.75.77	Hygromètre.
10.13.12.10.10	5.10.12.12.10	7.12.11.12.6	6.6.2.12.12	2.14.5.7.10	7.11.10.9.6.6	Vent, direction.
2.1.2.3.1	3.2.6.6.2	3.1.2.3.1	1.1.2.3.3	2.3.2.1.1	2.3.1.2.1.1	Vent, force.
. . . 5.	1. . 8.38.	1.2.1.1.	1. . 4.23.4	. . . 6.8.	2.14. . . .	Pluie, 119 ^{mm} .

VALENCE. Altitude ». — École normale : M. GEORGIN, directeur. — Janvier 1872, 9 heures du matin.

Le noisetier et le calycanthus précocé ont fleuri le 20 janvier.

55.54.54.53.49	50.51.40.40.51	55.54.57.52.51	49.50.43.35.37	46.45.39.40.37	42.46.50.54.52.54	Baromètre.
2.0.2.99.0	6.5.1.0.1	99.0.0.1.2	1.3.4.4.4	2.3.4.9.6	5.4.2.3.3.97	Tempér. min.
4.5.3.1.9	10.11.8.6.5	3.6.7.6.9	6.7.10.11.13	10.12.12.14.16	13.11.11.8.7.10	Tempér. max.
93.00.98.00.86	86.97.93.96.97	95.97.97.87.90	89.89.88.97.88	89.95.84.80.94	91.85.99.87.72.75	Hygromètre.
0.0.0.0.8	8.8.13.9.3	14.8.8.10.0	2.6.8.0.10	6.6.8.8.6	8.6.4.14.2.0	Vent, direction.
3.3.2.2.3	3.2.2.3.3.2	2.2.3.3.2	1.2.4.4.2	2.2.3.2.2	2.2.2.2.2.0	Vent, force.
.	6.					Pluie, 29 ^{mm} .

VILLEFRANCHE. Altitude 202^m. — École normale : M. MAJOREL, directeur. — Janvier 1872.

49.49.49.46.43	42.44.34.32.35	50.49.49.49.46	40.42.40.29.29	39.39.29.24.29	34.39.44.49.47.46	Barom., 9 ^h mat.
1.1.1.99.7	3.4.5.3.2	99.1.2.5.3	2.4.3.4.1	6.6.10.12.8	10.6.7.4.4.99	Temp., 9 ^h mat.
2.1.1.2.9	6.7.5.2.1	0.2.2.3.1	3.2.6.2.2	3.3.6.7.6	6.5.4.4.3.3	Temp., 9 ^h soir.
81.81.78.81.65	74.90.97.86.96	80.88.85.77.00	96.00.51.00.89	91.79.86.87.89	67.91.85.00.97.81	Hygr., 9 ^h mat.
6.6.6.6.6	7.7.6.6.10	12.10.12.6.4	6.5.6.2.6	6.8.8.8.10	7.6.14.1.5.6	Vent, dir., 9 ^h m.
2.2.2.2.2	2.2.4.2.2	2.2.2.2.2	2.2.1.2.2	2.3.5.5.3	2.2.2.2.2.2	Vent, force, 9 ^h m.
.	.11. . . . 3	.6. . . . 1.		15		Pluie, 49 ^{mm} .

AUCH. Altitude 188^m. — École normale : M. CONSTAN, directeur. — Février 1872, 9 heures du matin.

Le 1^{er}, un marronnier du cours d'Étigny commence à montrer des feuilles. — Le 4, aurore boréale, à partir de 6^h 30^m du soir. Elle se montre à l'ouest, puis au nord, à 8 heures, elle occupait le ciel. Elle disparaît vers 9 heures.

46.43.47.44.42	43.45.46.46.47	42.39.40.41.37	41.49.47.46.46	51.52.50.48.45	46.47.44.51	Baromètre.
3.5.5.0.6	9.7.4.7.5	5.8.4.6.7	6.4.4.7.3	8.1.3.3.3	8.9.2.2	Tempér. min.
12.8.10.11.12	14.12.14.14.13	12.10.13.11.11	11.12.13.13.13	12.11.13.15.14	15.12.10.14	Tempér. max.
89.90.92.95.92	80.93.87.73.76	85.90.90.83.95	95.87.85.85.96	93.83.82.81.85	96.98.85.83	Hygromètre.
6.0.10.2.4	4.6.6.5.5	2.10.10.2.10	12.10.14.4.4	4.14.4.8.6	10.0.4.5	Vent, direction.
5.2.1.0.3	2.2.1.1.1	2.4.3.6.2	4.1.6.5.0	1.1.1.2.0	2.3.1.1	Vent, force.
.1.11. .		4. 12	11.2. . .			Pluie, 67 ^{mm} .

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des sciences, fondée en 1864.

5 MAI 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 235.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

SÉANCE GÉNÉRALE ET ANNUELLE A PARIS LE 13 MAI 1872.

Présidence de **M. Blanchard**, Membre de l'Institut.

La séance générale et annuelle aura lieu le lundi 13 mai. On se réunira dans la salle des séances de la Société d'Encouragement, rue de l'Abbaye prolongée, à 8 heures et demie du soir.

Il sera procédé à l'élection du bureau pour l'année 1872-73, et à l'élection du tiers renouvelable du Conseil (art. 8 des statuts) (*voir le bulletin de vote ci-joint*).

On entendra les Rapports du Conseil sur la situation et les travaux de l'Association.

La seconde partie de la séance sera consacrée à l'exposé de questions scientifiques.

Statistique de la population : **M. le Dr Bertillon**;

Les glaciers : **M. Fuchs**, ingénieur des mines.

Influence de la lumière colorée sur la végétation : **M. Bert**, professeur à la Faculté des Sciences;

Distribution des animaux marins suivant la profondeur;

Progrès récents de la filature du lin.

— **M. Duhamel**, Membre de la Section de Physique de l'Académie des Sciences, est mort hier lundi, 29 avril, après une très-courte maladie. L'éminent physicien avait encore assisté à la séance précédente.

— On assure qu'il serait tombé dans diverses localités, et notamment à Paris, un grand nombre de mouches. On s'en serait inquiété, et l'on aurait même voulu rattacher ce fait au grand nombre de cadavres enterrés dans le sol. M. **Blanchard** a donné sur ce fait à l'Académie les explications suivantes :

L'insecte qui préoccupe en ce moment la population parisienne est le Bibion des jardins (*Bibio hortulanus*), un Diptère de la famille des Tipulides. Ce n'est donc pas un représentant du groupe des mouches; à cette occasion, il n'est peut-être pas inutile de rappeler que les Diptères se partagent d'une manière très-naturelle en deux divisions. Les représentants de la première ont des antennes filiformes (*némocères*); les représentants de la seconde, des antennes courtes, surmontées d'un style (*brachocères*).

Le Bibion des jardins, qui est fort commun dans la plus grande partie de l'Europe, est un insecte phytophage, comme toutes les Tipulides. A l'état adulte, l'animal ne prend que peu de nourriture, consistant en matières fluides; à l'état de larve, il vit dans la terre de nos jardins et de nos champs, et se nourrit exclusivement de substances végétales. C'est donc bien à tort que certaines personnes ont supposé que l'abondance extraordinaire des Bibions avait une relation quelconque avec l'enfouissement de nombreux cadavres. Le Bibion des jardins n'est jamais rare au printemps, et l'apparition d'un plus ou moins grand nombre d'individus s'explique par les circonstances plus ou moins favorables au développement de l'espèce. Ainsi que les naturalistes l'ont souvent répété, toute espèce d'insectes se multiplie annuellement d'une manière fort inégale, et la différence, due à des circonstances diverses, dépend le plus souvent de la quantité des parasites dont l'espèce peut être attaquée.

— M. le Ministre de l'Instruction publique a transmis à l'Académie la copie de la Lettre suivante, adressée à M. le Ministre des Affaires étrangères par le gérant de l'Agence consulaire de France à Mostar, sur le tremblement de terre qui s'est produit, au mois de mars dernier, dans l'Herzégovine :

« Mostar, 6 mars 1872.

» Depuis un mois, la contrée environnant Mostar et la ville elle-même sont agitées par des secousses qui ne sont pas sans impressionner les Herzégoviniens, peu accoutumés à un phénomène de cette nature, aussi continu et aussi caractéristique.

» Le 6 février, deux jours après la belle aurore boréale qui a été entrevue très-distinctement ici, une première oscillation

rapide donna l'éveil ; elle fut bientôt suivie, le 7 et le 8 du même mois, de secousses fréquentes et ondulatoires, très-courtes, mais nettes, qui semblaient avoir leur direction du nord-ouest au sud-est, comme si elles suivaient la longue chaîne des Alpes-Dinariques, pour secouer ensuite le haut rameau des monts Scordus.

» Les journées suivantes, le phénomène se manifesta par de rares mouvements, qui devinrent plus manifestes le 13 au soir, où la secousse fut plus longue que d'ordinaire, et suivie d'un grondement sonore, semblable à celui du canon dans le lointain. Jusqu'au 24 février, le silence des matières souterraines fut presque complet ; le 25 et le 27, de nouvelles secousses, plus fortes que les précédentes, sont venues ébranler derechef les puissantes montagnes entourant Mostar, où la sensation oscillatoire fut très-perceptible, vers les 9 heures du soir et à minuit passé.

» C'est ainsi que, jusqu'à la fin du mois de février, on put enregistrer environ trente à quarante secousses, avec détonations semblant avoir leur direction de l'intérieur de la mer Adriatique, c'est-à-dire du nord-ouest au sud-est, et procédant verticalement la plupart du temps.

» Le 2 et le 3 mars, cette force cachée se manifesta encore par des détonations plus fortes qu'auparavant, et cette fois horizontales.

» Pendant toute cette période, l'atmosphère a été constamment pure, sans pluie ; je n'ai constaté un peu de pesanteur dans l'air que ces jours-ci (1).

» Les mêmes effets ont été ressentis, à diverses reprises, à 6 heures, au sud-ouest de Mostar, vers Limbuska, dans la campagne de Chiroki-Brig, et pas ailleurs. Ni Raguse, si cruellement éprouvé par le tremblement de terre de 1667, ni Sérájévo, où trois fois, en 1868-69, des secousses ont été signalées, et qui est ordinairement placé dans le jeu de cette force expansive, n'ont rien senti ; le phénomène s'est borné au nord-ouest-ouest de l'Herzégovine. Ne serait-il pas intéressant, dès lors, d'examiner aux dates susdites l'état du Vésuve et de l'Etna, dans les Deux-Siciles ? »

Le sol de l'Europe est en ce moment fortement troublé. Nous recevons de Barcelonnette, sous la date du 27 avril, la lettre suivante de M. Giraud, directeur de l'École normale :

« Le 26 du courant, à 5^h 31^m du soir (heure locale), le ciel étant brumeux et l'atmosphère calme, un roulement sourd

(1) Depuis vingt jours, le thermomètre centigrade se maintient, dans la ville de Mostar, entre 9 et 15 degrés au-dessus de zéro.

semblant se produire dans le lointain, du côté de l'est fait entendre; ce bruit allait par saccades; il est de plus en plus intense et semblait se rapprocher. On a vu un convoi de chemin de fer, ou plutôt des coups de tirés à des intervalles de plus en plus rapprochés et en plus près, produisant le bruit sourd de boun.....boun....boun....boun..boun.boun. Notre maison a oscillé sensiblement. Le phénomène a duré environ quatre secondes.

» Les secousses se sont propagées de l'est à l'ouest d'une manière très-sensible, ce qui me fait supposer que le phénomène a eu son centre d'action dans les Alpes, et a été ressenti en Piémont. »

M. Élie de Beaumont avait fait remarquer qu'il y avait de craindre qu'il ne se préparât quelque forte commotion lorsque, hier lundi, à 6 heures du soir, l'Académie étant réunie en comité secret, M. le Secrétaire perpétuel Dumas a fait par télégramme qu'il venait de recevoir, et par lequel le directeur de l'Observatoire du Vésuve annonce que le volcan est entré, le samedi 27, en pleine éruption. Les flammes sortent de toutes parts. De nouvelles bouches se sont ouvertes; l'air est obscurci par des cendres qui recouvrent toutes les campagnes sur une forte épaisseur. Plusieurs personnes ont été tuées. Les populations terrifiées et en fuite sont recueillies à Naples.

CONFÉRENCE TENUE A VIENNE (AUTRICHE) AU SUJET DES MESURES PRÉVENTIVES A PRENDRE CONTRE L'INVASION DE LA PESTE BOVINE.

M. Bouley a fait connaître les résultats principaux de la conférence. Onze États y étaient représentés par vingt-six délégués. Soixante-cinq questions avaient été posées.

Il a été admis à l'unanimité que la maladie est d'origine exotique, et qu'une fois éteinte dans les pays occidentaux de l'Europe, elle n'y renaît pas d'elle-même. C'est de la Russie et surtout de ses provinces asiatiques, que le fléau s'élance pour ravager nos troupeaux.

Il y a vingt ans, la peste bovine s'introduisit en Angleterre par les voies commerciales; elle y dura treize années et tua 150 000 têtes de bétail. La persistance du mal tint à ce qu'il n'était d'accord ni sur l'origine du mal ni sur le remède. Mais, une fois les mesures nécessaires adoptées, le mal disparut rapidement.

La conférence a décidé que l'entrée du bétail venant de Russie doit être surveillée avec le plus grand soin. Par la frontière d'Allemagne, le danger est moins à craindre, parce que la race n'a rien de commun avec les races des steppes. Mais, sur la frontière de Hongrie, les bestiaux importés sont

de même race que ceux des steppes asiatiques, et il paraît qu'il est indispensable de ne les admettre en libre pratique qu'après une quarantaine d'au moins dix jours.

— On a publié dans ces derniers temps divers remèdes contre le tétanos. On annonce qu'on le guérirait en Espagne par l'application de bains très-chauds; mais il s'agirait de savoir si c'est bien le véritable tétanos dont on aurait ainsi triomphé.

SUR LES RAPIDES CHANGEMENTS DE COLORATION PROVOQUÉS EXPÉRI-
MENTALEMENT CHEZ LES CRUSTACÉS, par M. G. Pouchet.

Nous avons montré que la propriété dont jouissent certains poissons de modifier la couleur de leur peau selon la qualité des radiations lumineuses du fond où ils vivent avait pour point de départ l'œil, en sorte qu'elle cessait sur l'animal aveuglé; et que, de plus, cette influence était transmise de la rétine et du cerveau aux éléments pigmentés contractiles ou *chromoblastes* de la peau, par les nerfs crâniens et le grand sympathique.

Dans une nouvelle série d'expériences entreprises aux viviers laboratoires installés par M. Coste à Concarneau, nous avons pu nous assurer que cette fonction se retrouve identique chez un certain nombre de crustacés de la famille des salicoides. La grande Crevette, en particulier, présente un exemple frappant de cette accommodation chromatique au milieu ambiant. Il importe, pour observer le phénomène dans sa simplicité la plus grande, de prendre des animaux longs de 3 à 4 centimètres. Le procédé expérimental consiste à les faire vivre dans des vases de faïence blanche, et dans d'autres dont on a peint le fond en noir.

Les palémons apportés à la côte par les pêcheurs présentent une teinte rosée ou lilas légèrement rabattue. Si l'on prend un certain nombre de ces palémons et qu'on les place sur fond noir tandis qu'on en met d'autres sur fond blanc, on découvre au bout de vingt-quatre heures que les uns et les autres sont absolument dissemblables. Nous nous sommes mis, dans ces expériences, à l'abri des causes d'erreur qui pouvaient naître d'un *contraste simultané*. Les palémons placés sur fond clair sont jaunâtres, presque incolores si la mue vient d'avoir lieu. Ceux qu'on a mis sur fond noir ont pris une teinte rouge brunâtre. Si l'on transporte alors les deux catégories d'animaux d'un fond sur l'autre, on voit ceux qui étaient jaunes prendre la teinte des seconds, tandis que ceux-ci reviennent à la transparence qu'avaient les premiers. L'animal passe toutefois beaucoup plus rapidement de l'état pâle à l'état foncé, qu'il ne re-

tourne de ce dernier état au précédent : le changement dans ce cas n'est guère accompli qu'au bout de vingt-quatre heures, pendant lesquelles le palémon présente assez longtemps une couleur bleue très-nette, mais passagère, qui ne se montre point quand de pâle et jaunâtre il devient rouge brunâtre. On peut donc, en se plaçant dans des conditions déterminées, obtenir à volonté des palémons dont la couleur appartient nettement à la région rouge, ou jaune, ou bleue de l'échelle chromatique. L'animal passe directement du jaune, qui est la couleur propre de ses tissus, au rouge plus ou moins rabattu ; le bleu est transitoire et ne se montre que quand l'animal revient du rouge au jaune. Il est très-facile de conserver dans la solution de sucre trois pattes ou trois fausses pattes du même palémon, coupées successivement dans les trois états par lesquels on l'a fait passer et de faire ainsi la comparaison *simultanée* des nuances qu'il a successivement offertes.

Le microscope explique cette triple apparence. Quand les chromoblastes sont contractés à l'état sphérique, ils sont trop petits pour faire une image perceptible sur la rétine, et sont de nul effet.

Dès que l'animal est sur fond noir, les chromoblastes se dilatent ; ils étendent de tous côtés des ramifications qui couvrent une grande surface : ils deviennent perceptibles et modifient l'image rétinienne. L'animal, sous cette influence, deviendrait d'un rouge ou d'un rose franc, si un autre pigment ne venait rabattre la vive teinte des chromoblastes. Mais, à mesure qu'ils étendent leurs ramifications sous l'hypoderme, on voit ce dernier tissu, à leur voisinage, prendre une belle nuance cobalt plus ou moins haute de ton. C'est ce bleu qui sert de *bruniture* au carmin des chromoblastes et donne au palémon sa couleur propre sur fond noir. Quand les chromoblastes dilatés se rétractent de nouveau, ce bleu, qui s'est produit dans l'hypoderme et qui l'imprègne, persiste pendant six à sept heures, puis il disparaît progressivement.

Il est facile de démontrer que ces changements de couleur, chez le palémon comme chez les poissons où on les observe, dépendent des impressions visuelles. Il suffit de pratiquer sur le palémon l'ablation des yeux pour que l'animal prenne la teinte foncée qu'il a sur fond noir. Nous avons vu cet état persister sans changement jusqu'au trente-quatrième jour, moment où nous avons dû cesser l'expérience. L'un des animaux aveuglés subit la mue, et celle-ci mit à nu des bourgeons, signe d'une régénération des yeux.

Le milieu réagissant par l'intermédiaire de l'organe de la vision, nous dûmes essayer d'entraver cette influence, comme chez le turbot, par des sections nerveuses ; mais, de ce côté,

nos tentatives sont restées sans résultat. Nous ne fûmes pas plus heureux en cherchant à modifier la fonction par diverses substances toxiques; la santonine donne toutefois au palémon, aussi bien qu'à la chevrette grise, la teinte que prennent ces animaux sur fond noir; ils présentent en même temps une agitation incessante et finissent par mourir si l'on n'arrête pas à temps l'empoisonnement.

L'électricité paraît avoir moins d'influence pour contracter les chromoblastes des articulés que pour contracter ceux des vertébrés. Il semble que l'élément soit réfractaire à une tétanisation complète, de même qu'on obtient beaucoup plus difficilement la tétanisation totale d'un articulé que d'un vertébré. Nous avons réussi, au contraire, à provoquer à volonté la dilatation ou le retrait des chromoblastes rouges du jeune homard après la première mue, en plaçant l'animal alternativement dans un milieu confiné de 2 centimètres cubes d'eau recouverts d'une couche d'huile, et dans une eau abondante bien aérée.

En résumé, l'étude de cette propriété d'accommodation chromatique au milieu ambiant nous a déjà conduit à plusieurs résultats positifs énoncés devant l'Académie, auxquels on peut dès à présent ajouter le suivant : Cette fonction existe chez les articulés aussi bien que chez les vertébrés; elle est soumise à la qualité des radiations qui frappent l'œil mosaïque des articulés, aussi bien que l'œil dioptrique des vertébrés. Et nous ajouterons, comme dernière remarque, qu'on ne trouve point de chromoblastes chez les crustacés privés d'yeux, tels que les brachielles, les lernéonèmes, les sacculines, les anatifes et les baleines.

SPECTRES DE LA LUMIÈRE PRODUITE DANS LES GAZ RARÉFIÉS PAR LES DÉCHARGES DE LA MACHINE CARRÉ, AVEC OU SANS L'ADJONCTION D'UN CONDENSATEUR, par M. Chautard.

Pour étudier les spectres produits dans les gaz par les décharges électriques, on a recours aux tubes de Geissler. Si ces tubes présentent une portion très-rétrécie, le gaz se trouvera dans les mêmes conditions qu'un fil conducteur de petit diamètre; il pourra être porté à une très-haute température et prendre ainsi un éclat éblouissant. MM. Plucker et Hittorf ont fait en commun une série d'observations prouvant que, selon la tension de la décharge, le spectre subissait des modifications importantes.

L'emploi de la machine électrique de Carré m'a permis de rendre ces expériences d'une exécution très-facile, et même certaines phases du phénomène peuvent être assez visibles

pour pouvoir être appréciées de loin, sans l'intervent l'appareil prismatique. Les deux conducteurs de la m sont mis en relation séparément avec les extrémités du et sur le trajet du circuit on interpose un excitateur de deux boules peuvent, à la main, être plus ou moins ra chées l'une de l'autre.

Enfin les étincelles peuvent être produites avec ou l'adjonction du condensateur.

1° L'hydrogène, selon le degré de tension de l'étincell paraît avec une lueur toute différente. Le condensateur enlevé, la lumière est pâle et livide. Le spectroscop discerner une belle raie verte, permanente tant que l'éti jaillit, et qui disparaît en même temps que le spectre est sidérablement affaibli, si le fluide s'écoule entre les b sous forme d'aigrettes, bien que le tube continue à reste mineux. La distance des boules étant diminuée graduelle la lumière du tube devient plus brillante, la raie verte p de la vigueur et l'on voit poindre la raie rouge en même t que la raie violette. En continuant à rapprocher les bo les teintes extrêmes s'affaiblissent et si l'étincelle est très tite on ne voit plus de nouveau que la raie verte.

Supposons le condensateur en place, on peut de la m manière, c'est-à-dire en faisant varier la distance des bo de l'excitateur, modifier l'état du tube et cela dans des lin plus étendues encore. Pour une faible décharge, l'aspec tube est à peu près le même que précédemment et le pri ne laisse apercevoir que la teinte verte. L'étincelle deve plus volumineuse à l'extérieur, le tube, dans sa partie ré cie, acquiert une belle couleur rouge violacée en m temps que les trois raies, rouge, verte et violette, si cara ristiques pour l'hydrogène, prennent un éclat magnifique.

2° Le brome, sans condensateur, donne naissance à un perbe spectre sillonné de raies brillantes et régulièrement pacées. Avec le condensateur, le phénomène reste le mé si l'étincelle est faible; mais, pour de plus fortes décharges, raies du rouge, du jaune, du vert et du violet prennent p d'éclat et enlèvent au spectre cette apparence cannelée q avait dans le premier cas.

3° Le spectre du chlore, sans condensateur, est assez sc bre, sauf dans le vert, région caractérisée par cinq raies d'é inégal. Avec condensateur, il en est de même pour de peti distances des boules, tandis qu'autrement on voit surgir u sixième raie verte, centrale, en même temps que d'autres f belles se développent dans le violet et aussi à l'extrémité c posée, quoique avec infiniment moins d'éclat.

4° C'est avec l'azote que l'influence de la tension se l

sentir de la manière la plus remarquable. Le spectre change brusquement pour une tension convenable et laisse voir des raies qui n'ont aucune relation avec celles qui existaient antérieurement. Le condensateur étant à sa place, le spectre de l'azote est très-brillant; les raies sont nombreuses et étroites. Sans condensateur, la machine Carré donne, avec le même gaz, un spectre éteint aux extrémités, tandis que le vert et les bandes qui le sillonnent acquièrent un éclat et un développement qui n'existaient pas primitivement.

5° En étendant les expériences aux décharges induites du premier, du deuxième et du troisième ordre (je fais usage pour cela des spirales de Matteucci), on reconnaît dans l'aspect des tubes, et surtout dans les spectres qu'ils fournissent, au fur et à mesure que le rang de l'hélice devient plus élevé, des modifications du même genre que celles qui dérivent d'une diminution de tension.

Ainsi, avec le chlore, le courant induit du premier ordre donne un spectre caractérisé par cinq belles raies vertes.

Le courant du deuxième ordre ne donne plus naissance qu'à deux de ces raies, avec une apparence confuse de deux autres dans l'intérieur.

Le courant de troisième ordre ne laisse plus apparaître que les deux raies extrêmes. Encore faut-il que la décharge directe soit obtenue avec adjonction du condensateur et avoir soin de régler convenablement la distance des spirales destinées à produire l'induction.

L'azote et l'hydrogène conduisent aux mêmes résultats; les raies extrêmes commencent par disparaître, la verte se maintient avec plus d'obstination à mesure que l'ordre du courant induit s'éloigne du premier.

SUR LES OBSERVATIONS PLUVIOMÉTRIQUES FAITES A ATHÈNES,
DE 1859 A 1871, par M. V. Raulin.

L'intérêt que tout homme instruit porte aux pays dont les hommes et les choses ont fait l'admiration de sa jeunesse m'engage à présenter à l'Académie un résumé des observations pluviométriques faites à Athènes, par M. Julius Schmidt, directeur de l'Observatoire grec. Elles donnent des notations précises sur le degré de sécheresse du climat, qui sans doute n'est pas très-différent aujourd'hui de ce qu'il était il y a 2000 à 3000 ans et aussi pendant les temps héroïques.

Les observations embrassent une période de douze années et demie, d'août 1859 à décembre 1871. Le pluviomètre carré a une superficie de 10^m²,55; il est placé à 15^m,6 au-dessus du sol, sur la terrasse d'une maison située au nord-est de l'Acropole et au pied occidental du mont Lycabette, à 95^m,5 d'altitude.

Il résulte, relativement à la *quantité de pluie tombée dans l'année*, que l'année la plus pluvieuse a été 1864 (718^{mm},4 et 749^{mm},8) et les plus sèches 1862 et 1863 (236^{mm},3 et 214^{mm},8); l'écart entre le maximum et le minimum est un peu plus faible pour l'année civile (482,1) que pour l'année météorologique (535,0); il est de beaucoup supérieur pour toutes deux à la moitié du maximum.

Relativement à la *répartition de la pluie entre les diverses saisons*, celles-ci se placent dans l'ordre suivant, à partir de la plus pluvieuse : automne, hiver, printemps, été. Les moyennes sont les suivantes :

Hiver, 134,3; Printemps, 81,4; Été, 24,2; Automne, 142,3.

Quant aux *quantités annuelles et trimestrielles* pendant les deux années les plus pluvieuses, 1864 et 1871, la plus grande abondance d'eau est survenue pendant l'hiver et l'automne; pendant les deux plus sèches, 1861 et 1863, c'est l'été et l'automne, ou bien l'hiver et l'été, qui ont été les saisons sèches.

Enfin, relativement à la *répartition de la pluie entre les divers mois*, les moyennes mensuelles des douze années 1859-71 établissent une division en deux parties : l'une de six mois humides, d'octobre à mars, et l'autre de six mois plus secs, d'avril à septembre. Une répartition de la quantité de pluie donne les résultats suivants :

383,2 entre les 12 mois, donnent par mois....	31,8
303,6 entre les 6 mois humides.....	50,6
78,6 entre les 6 mois secs.....	13,1

Relativement aux *quantités maxima de pluie tombée en un jour*, le régime méditerranéen, caractérisé par des averses torrentielles, est bien accusé, malgré la faiblesse moyenne annuelle. En effet, dans les mois d'octobre et de novembre, il est tombé jusqu'à 75^{mm},2 à 98^{mm},1 d'eau en un jour; et, pendant quatre autres mois, le maximum a presque atteint ou dépassé un peu 50 millimètres.

Relativement aux *nombres moyens mensuels et annuels des jours de pluie*, il est de 93,5 pour l'année, en comptant ceux où il est tombé à peine quelques gouttes d'eau; mais il serait certainement réduit aux deux tiers si l'on supprimait tous ceux où il est tombé moins d'un millimètre d'eau. Ces 93,5 jours sont répartis par saisons de la manière suivante :

Hiver, 34,2; Printemps, 25,5; Été, 8,7; Automne, 25,1.

SOLUTION COMPLÈTE DU PROBLÈME RELATIF AU CAVALIER DES ÉCHECS, par M. Volpicelli.

Les courses du cavalier sur l'échiquier sont les unes *partielles*, les autres *totales*, et chacune d'elles se termine lorsque le cavalier, en faisant un pas de plus, devrait revenir sur une case qu'il a déjà parcourue. Dans les courses partielles, le cavalier ne parcourt point tout l'échiquier; il le parcourt tout dans les courses totales.

M. Volpicelli donne la théorie de ces diverses courses. Il donne une table directrice des courses du cavalier pour l'échiquier de soixante-quatre cases.

Nombres moyens

CORRESPONDANCE.

M. Syndico écrit de nouveau au sujet de ses vues sur le paral de l'axe de la terre. Sa lettre est renvoyée à la même Commission les précédentes.

M. Cirou, instituteur à Monbray, écrit que le 3 mars, à 8^h : soir, il a observé la lumière zodiacale. A 9 heures, la pointe du cône mineux s'élevait à la hauteur même des Pléiades. Vers 9^h 30^m, il n'y avait aucune trace du phénomène.

M. Rey de Morande, inspecteur des télégraphes à Bourg, écrit au sujet des tremblements de terre.

Mouvement du personnel en avril 1872.

MEMBRES PRÉSENTANTS.

MEMBRES PRÉSENTÉS.

MM.	MM.
Bonnafont, docteur-médecin à Paris.	Pouzin à Paris.
Cahen d'Anvers, banquier, trésorier de l'Association à Paris.....	Ferd. Bischoffsheim à Paris.
Cantegril, insp. des forêts à Limoux.	De la Bunodière, garde général des forêts à Belcaire (Aude).
Cazin, professeur de physique au lycée Condorcet.....	Legoffe, professeur au lycée Des à Paris.
Col (de), directeur de l'institut des Sourds-Muets à Paris.....	D ^r L. Letona, attaché à la légation Costa-Rica à Paris.
Dubois fils à Paris.....	Berthelon à Paris.
Harreaux (D ^r) à Grouville.....	Granger, maire d'Auneau (Eure-et-Loire), professeur à Pierrebrou (Eure-et-Loire).
Houzeau, prof. de physique à Rouen.	L'abbé Bonamy à Rouen.
Lemoay à Macon.....	Eck à Macon.
Le Verrier, président de l'Association Scientifique.....	Esq. Baird à Washington.
Maingaud, lieutenant-colonel à Angoulême.....	G. Bossange à Paris.
Place, inspecteur général des Prisons.	A. Maingaud, garde général des forêts à Beaugé.
	E. Célerier, négociant à Paris.
	A. Bermond, négociant à Bordeaux.
Roussanne à Bordeaux.....	Ch. Burguet, architecte id.
	Babion, notaire id.
	Rateau, propriétaire id.
	J. Wilger, horloger id.
Talabot (M ^{me}) à Paris.....	Levylier, trésorier-payeur général à teauroux.
Topart, fabricant à Paris.....	Ruteau à Paris.
Zurcher, capitaine de Port à Toulon.	Sénès, commissaire de marine à St Pierre et Miquelon.
	P. Demontzey, insp. des forêts à D

Versements personnels en avril 1872.

MM. Audibert (Pas-de-Calais), 15,50. — Arcimis (Espagne), 1 fr. — Aubert (Calvados), 13,90. — M^{me} la comtesse d'Anthénaise (Paris), 50 cent.

MM. Bonichon (Paris), 13 fr. — E. Bonnet (Saône-et-Loire), 13 fr. — A. Blondin (Gironde), 13 fr. — Ch. Burguet (Gironde), 13 fr. — Blondin (Paris), 1

— Brouty (Paris), 13 fr. — Bertin (Paris), 13,65. — Billet (Côte-d'Or), 13 fr. — Becker (Alsace), 13 fr. — Besson (Alsace), 13 fr. — Breton (Isère), 14,70. — Bros-son (Puy-de-Dôme), 32,20. — Berthelon (Paris), 13 fr. — Bornic (Manche) 13 fr. — L'abbé Bonamy (Seine-Inférieure), 13 fr. — Baird Esq. (Washington), 19,25. — G. Bossange (Paris), 13 fr. — Boyer (Loire-Inférieure), 10 fr.

MM. Chatoney (Paris), 17,50. — Clarinval (Moselle), 13 fr. — Carpentier (Paris), 13 fr. — Comte de Chabrillan (Rhône), 13,50. — Chevanne (Doubs), 10 fr. — Comte (Somme), 13 fr. — Charvet (Isère), 13 fr. — Cotteau (Yonne), 24,60. — Chantre (Rhône), 39,25. — Chasles (Seine-et-Oise), 13 fr. — Caillaux (Loir-et-Cher), 20 fr.

MM. Dupré de Pomarède (Lot-et-Garonne), 13 fr. — Dubos (Gironde), 10 fr. — Daverdoing (Paris), 13 fr. — Delanoue (Paris), 13,60. — Desmaroux (Charente), 13 fr. — Deschiens (Paris), 12,70. — Dagnet (Marne), 28,05. — Delan (Allier), 52,40. — Demierre (Paris), 13 fr. — Dufils (Lot-et-Garonne), 50 cent.

MM. Baron d'Espiard de Colonge (Paris), 13 fr. — Eck (Saône-et-Loire), 13 fr.

MM. Fleury (Nord), 13 fr. — Fabre (Paris), 13 fr. — Général Ferri-Pisani (Indre), 1 fr. — Feugnerolles (Calvados), 31,05.

M. Goumain-Cornille (Paris), 17,50.

MM. Hercouët (Ille-et-Vilaine), 13 fr. — Harreaux (Eure-et-Loir), 13 fr. — Henrys (Indre-et-Loire), 13 fr. — Le Harivel de Maizières (Charente), 13 fr. — Baron d'Hélie (Aude), 22,90. — Hanriot (Nord), 17 fr.

MM. Kuhlmann (Nord), 18,10.

MM. Laporte (Gironde), 15,50. — Laisné (Manche), 28,05. — P. Lamette (Paris), 10 fr. — Lacornée (Paris), 13 fr. — Legat (Paris), 13 fr. — Lescarbault (Eure-et-Loir), 13 fr. — Lemosy (Saône-et-Loire), 13 fr. — L. Letona (Paris), 13 fr. — B. Laferrière (Meuse), 48 fr. — Lapiere (Charente-Inférieure), 13 fr. — Levy-lier (Indre), 13 fr. — Lesbros (Drôme), 13 fr. — Leauthier (Hautes-Alpes), 13 fr.

MM. Maingaud père (Charente), 13 fr. — Alfred Maingaud (Maine-et-Loire), 13 fr. — Montépin (Paris), 13 fr. — Mottez (Manche), 13 fr. — Magnien (Paris), 13 fr. — Maurey (Paris), 13 fr. — Maille (Seine-et-Oise), 13 fr. — Milne Edwards père (Paris), 13 fr. — A. Milne Edwards (Paris), 150 fr. — L'abbé Michellier (Vaucluse), 15 fr. — L'abbé Marel (Vaucluse), 13 fr. — L'abbé de Moné (Paris), 3 fr.

MM. de Nicéville (Meurthe), 36,50. — L'abbé Neveu (Seine-et-Oise), 19,20.

MM. Poizat (Nord), 1 fr. — Puvis (Saône-et-Loire), 13 fr. — E. Perier (Loire-Inférieure), 21,05. — Petitot-Bellavène (Meuse), 13 fr. — Baron Poupart (Somme), 13 fr. — Pichot (Eure-et-Loir), 13 fr. — Pissin (Var), 13 fr. — G. de Paul (Hé-
rault), 13 fr.

MM. Rey de Morande (Ain), 13 fr. — Roussanne (Gironde), 21,40. — Rabion (Gironde), 13 fr. — Rateau (Gironde), 13 fr. — Comte Mathieu de la Redorte (Aude), 13 fr. — Roussel (Mayenne), 22,45. — Ruteau (Paris), 10 fr.

MM. Sedillon (Paris), 13 fr. — Seguin (Doubs), 23,90. — Sausseret (Paris), 13 fr. — L'abbé Sibour (Vaucluse), 13 fr. — Salesse (Indre-et-Loire), 31,25. — Sureau (Finistère), 15,25.

MM. Tarry (Paris), 14 fr. — D. Tréfousse (Seine-et-Marne), 15 fr.

M. Urbe (Haute-Loire), 13 fr.

MM. Vielle (Bouches-du-Rhône), 800 fr. — Vichy (Paris), 16,90. — Verneuil (Charente-Inférieure), 18,05. — Varennes (Sarthe), 14 fr.

M. Wilger (Gironde), 13 fr.

MM. Zürcher (Var), 13 fr. — Zandyck (Nord), 49,05.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES COMPLÈTES FAITES EN FÉVRIER ET MARS 1872.

Voir le Bulletin 234, p. 61.

BOURGES. Altitude 156^m. — École normale : M. COUZET, directeur. — Février 1872, 9 heures du matin.

Le 4, aurore boréale de 6 heures à minuit. Gelée blanche les 1 ^{er} , 9, 10, 11, 22, 28. Le 26, éclairs et tonnerre. Le 29, glace.									
46.43.45.47.42	44.48.48.48.49	45.40.43.43.37	40.49.49.47.48	50.55.49.45.44	41.47.52.51	Baromètre.			
2.4.4.0.1	8.8.4.1.1	1.4.1.2.6	4.4.1.2.7	6.99.2.5.10	7.2.98.97	Tempér. min.			
12.11.10.10.13	13.13.14.13.13	11.10.11.11.9	8.10.10.11.9	10.10.12.12.13	9.8.4.9	Tempér. max.			
90.91.91.94.92	89.94.86.90.92	92.91.91.84.97	92.94.92.93.94	96.94.94.97.98	94.97.86.83	Hygromètre.			
5.5.9.7.7	8.8.8.8.6	4.4.6.8.4	10.10.8.8.8	9.11.8.10.10	10.0.2.3	Vent, direction.			
1.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.3.2.2.2	2.3.2.3.3	4.2.2.3	Vent, force.			
.	.	.1.4.9	4. . . . 5	12. . . 11.4	5.7. .	Pluie, 62 ^{mm} .			

ORLÉANS. Altitude ». — École normale : M. PILLET, directeur. — Février 1872.

Le 4, aurore boréale. Grêle le 14. Gelée blanche les 22, 28 et 29.

51.47.51.52.48	48.53.52.53.53	49.43.47.46.40	45.52.51.50.52	55.58.50.46.45	47.53.57.54	Barom., 9 ^h mat.
3.6.5.6.6	10.9.8.6.6	8.8.5.8.8	5.6.6.8.8	6.4.6.8.13	8.3.1.3	Temp., 9 ^h mat.
7.6.5.6.9	8.8.6.6.6	7.6.9.7.6	6.5.8.9.7	7.6.7.11.9	8.1.2.7	Temp., 9 ^h soir.
70.82.94.79.78	74.84.79.91.83	81.80.84.81.92	90.88.79.80.94	88.87.85.94.88	89.90.81.86	Hygr., 9 ^h mat.
4.8.4.4.4	8.4.4.4.4	4.5.5.4.8	0.12.12.11.11	11.10.10.10.9	8.1.4.8	Vent, dir., 9 ^h m.
2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	1.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.3.2.2	Vent, force, 9 ^h m
.	.	.2.3.3.	. . . 1.1.	. . . 1.7.	11.2. .	Pluie, 34 ^{mm} .

PÉRIGUEUX. Altitude 90^m. — École normale : M. ESCARMEU, directeur. — Février 1872, 9 heures du matin.

Le 4, aurore boréale.

54.50.55.53.49	49.54.53.56.55	50.46.50.48.45	46.58.55.54.57	56.61.57.54.54	56.55.58.61	Baromètre.
2.7.5.0.5	6.4.4.1.1	2.6.5.3.5	3.3.1.1.8	6.2.1.6.	8.6.3.3	Tempér. min.
14.11.10.10.15	14.15.15.15.15	6.14.13.13.14	13.10.14.13.13	12.14.13.13.	13.14.13.14	Tempér. max.
71.71.94.93.65	56.72.70.77.78	84.86.75.75.80	91.97.83.76.81	78.80.79.83.84	86.86.74.73	Humidité
4.7.7.4.2	2.6.2.2.2	8.10.2.6.8				

LE PUY. Altitude 658^m. — École normale : M. GÉARD, directeur; M. Fournier, observateur. — Février 1872, 9 heures du matin.
Le 4, magnifique aurore boréale de 6 à 11 heures du soir, et vent violent.

08.02.05.05.06	06.08.07.07.08	04.99.02.01.95	98.07.08.06.08	07.11.07.07.04	01.02.07.09
2. 5. 0. 97. 6	6. 6. 6. 1. 97	1. 5. 98. 2. 5	1. 0. 96. 4. 4	2. 1. 99. 6. 7	2. 3. 95. 93
10.10.11.10.10	9.10.12.13.12	11.10. 9.10. 7	10.10.10.10. 9	4. 9.11. 9.13	9. 6. 7.14
64.61.82.85.59	72.72.83.80.89	81.77.88.66.53	83.73.73.64.65	97.93.79.80.79	70.83.96.83
7. 7. 8. 8. 8	8. 8. 7. 8. 9	8. 8. 8. 8. 8	10.12. 9. 8. 9	8. 8. 2. 8. 8	10.14.14. 4
5. 6. 2. 2. 6	4. 2. 2. 2. 2	2. 4. 2. 2. 4	2. 2. 2. 4. 2	2. 2. 2. 2. 2	2. 2. 2. 2
.		. . 3. . .	5. 1. . . .	.25. . . . 8	 2
					Pluie, 44 ^{mm} .

TARBES. Altitude 307^m. — École normale : M. FAURÉ, directeur. — Février 1872, 9 heures du matin.

Le 4, aurore boréale, grand éclat, de 5 ^h 30 ^m à 10 ^h 30 ^m ; à partir de ce moment, décroissance assez rapide. Gelée blanche les 1 ^{er} , 18 et 22.											
32.30.32.31.28	30.32.32.35.33	29.27.28.27.25	28.35.33.32.34	36.39.36.34.33	33.34.35.37	Baromètre.					
98. 4. 4.98. 2	5. 5. 3. 1. 4	2. 6. 2. 2. 6	4. 2.99. 4. 6	5.99. 3. 7.10	8. 7. 4. 4	Tempér. min.					
16.15.11.16.15	17.16.19.20.22	16.16.16.12.11	10.17.17.19.15	14.17.18.19.21	16.15.15.21	Tempér. max.					
82.97.97.74.93	94.89.86.88.82	91.94.76.94.94	97.89.84.94.92	97.91.88.90.90	97.97.91.86	Hygromètre.					
15.14.10. 5. 5	14. 7. 6. 8. 6	2. 2.12.12.10	12. 7. 6. 7.12	10. 3.10.14.13	14.12.15.10	Vent, direction.					
1. 3. 1. 1. 1	2. 1. 2. 1. 3	1. 1. 1. 2. 3	3. 1. 2. 1. 1	2. 1. 2. 1. 1	4. 3. 2. 1	Vent, force.					
.16.		. 5. . .12	17.		26. 4. . .	Pluie, 80 ^{mm} .					

VALENCE. Altitude ». — École normale : M. GEORGIN, directeur. — Février 1872, 9 heures du matin.

Le 4, aurore boréale commençant vers 6 heures du soir. Gelée blanche le 18 et le 29.											
55.49.51.51.51	53.54.53.52.54	52.46.48.48.41	44.52.53.53.53	54.55.54.53.51	47.45.49.56	Baromètre.					
3. 6. 1. 0. 7	6. 6. 9.10. 5	5. 9. 7. 7. 7	5. 2. 4. 5. 6	6. 5. 5. 6. 6	6. 4.99.97	Tempér. min.					
13.14.13.13.13	14.14.14.14.14	14.13.13.14.12	11.12.13.13.12	10.10.14.11.14	12. 9.7.10	Tempér. max.					
84.88.92.95.77	93.92.92.93.97	93.79.95.83.95	91.91.96.93.92	89.93.91.93.98	98.92.86.90	Hygromètre.					
8. 6. 6. 4. 6	4. 6. 4. 4. 4	8. 8. 4. 8. 8	8. 0. 0. 8. 8	10. 0. 8. 8. 6	6. 0. 0. 0	Vent, direction.					
2. 3. 2. 2. 3	3. 2. 2. 2. 2	2. 2. 2. 2. 2	2. 2. 2. 2. 2	2. 3. 2. 2. 2	2. 4. 2. 2	Vent, force.					
.		. . 8. . 2	30.	4. . .14.	 2	Pluie, 60 ^{mm} .					

VILLEFRANCHE. Altitude 202^m. — École normale : M. VITOT, directeur. — Février 1872.

Le 4, aurore boréale commençant vers 6 heures du soir.

39.40.44.48.45	46.49.50.50.49	48.39.49.39.38	38.49.49.45.50	49.49.49.44.44	44.39.49.49	Barom., 9 ^h mat.
10.11.2.6.10	11.11.5.4.2	9.6.5.10.5	6.5.6.7.8	8.4.5.8.8	7.6.0.4	Temp., 9 ^h mat.
4.4.3.5.8	11.9.9.4.3	7.6.11.10.6	5.3.5.7.7	5.6.7.9.10	7.1.99.3	Temp., 9 ^h soir.
92.97.00.91.00	63.75.91.39.96	89.00.84.97.90	91.00.91.72.94	77.00.97.97.97	86.97.90.67	Hygr., 9 ^h mat.
13.13.2.5.6	6.5.13.13.6	13.5.14.5.6	6.5.5.5.5	5.14.6.7.6	5.0.15.5	Vent, dir., 9 ^h m.
5.5.2.2.4	4.2.2.2.2		2.2.1.2.2	2.2.2.2.2	2.3.2.2	Vent, force, 9 ^h m
.			10.2. . . .	.12. . 0.20	6.3. .	Pluie, 59 ^{mm} .

TAUCH. Altitude 188^m. — École normale : M. CONSTAN, directeur. — Mars 1872, 9 heures du matin.

Le 24, bourrasque, pluie et neige à 1 heure après-midi.

50.53.53.50.49	39.32.37.42.48	51.50.49.49.40	47.50.48.50.46	40.39.41.38.37	34.43.43.39.	Baromètre.
5.8.5.8.7	8.10.5.9.8	6.4.4.5.6	6.10.4.4.3	3.2.99.2.0	4.7.10.11.	Tempér. min.
16.16.14.16.16	14.17.15.13.14	15.12.13.14.12	14.16.16.13.12	13.10.9.11.10	14.17.19.17.	Tempér. max.
81.84.76.57.71	60.69.79.96.76	81.90.79.93.72	78.73.84.80.82	82.48.69.77.74	69.52.74.72.	Hygromètre.
12.15.4.4.6	4.6.10.0.12	14.10.10.14.12	12.0.12.12.10	11.12.8.11.12	13.6.5.6.	Vent, direction.
2.2.6.6.5	6.6.2.1.2	2.1.2.1.2	1.2.2.2.4	2.3. . . 3	4.1.3.4.	Vent, force.
.						Pluie, 31 ^{mm} .

BOURGES. Altitude 156^m. — M. COULET, directeur; M. BRAULT, observateur. — Mars 1872, 9 heures du matin.

Gelée les 4, 12, 17, 23, 24, 25. Neige les 21 et 22.

50.53.56.55.54	47.36.39.44.50	52.51.48.39.50	39.52.48.44.48	40.39.43.39.37	37.42.43.39.34.42	Baromètre.
6.8.9.3.3	4.8.9.8.9	2.1.2.6.1	4.1.3.3.1	1.1.96.97.97	0.2.10.8.11.5	Tempér. min.
12.13.15.16.16	15.16.14.14.12	12.14.12.12.13	12.15.12.9.8	7.5.7.8.9	10.16.21.23.14.14	Tempér. max.
85.94.94.92.86	86.82.89.93.95	93.93.92.97.94	93.93.98.93.93	98.98.92.92.94	91.86.88.89.88.95	Hygromètre.
6.8.10.2.4	4.5.6.8.0	10.0.11.10.6	9.10.11.10.0	2.12.10.10.10	11.8.8.6.8.11	Vent, direction.
3.2.1.2.2	2.3.2.1.3	2.1.2.2.2	2.2.3.2.2	2.3.1.1.2	2.3.2.2.3.5	Vent, force.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des sciences, fondée en 1864.

12 MAI 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 236.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, *rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.*

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

Lettre de **M. L.-F. Peters**, directeur de l'Observatoire de Hamilton College. Clinton, N. Y., 20 avril 1872.

« J'ai trouvé une petite planète nouvelle, le 11 avril, dont on peut inférer le cours des deux positions (approximatives) que voici :

• T. moyen. Asc. droite. Déclinaison.

	^h _m	^h _m ^s	
1872, avril 11....	14. 0	12. 0. 5	— 4° 59'. 0"
avril 19....	11. 52	11. 55. 14	— 4. 37, 2

» La planète est de 11°.5 grandeur. »

Nota. — D'après les positions données par M. Peters, la planète qu'il a découverte à Clinton est la même que celle que M. Borrelly a découverte le 10 avril à Marseille, et qui porte le n° 120.

NOUVELLE PLUIE DE SABLE TOMBÉE EN ITALIE, DANS LA NUIT
DU 19 AU 20 AVRIL. Note du **P. Denza**.

Une nouvelle pluie de sable est tombée en Piémont dans la nuit d'hier, 19-20. Elle a été recueillie à Moncalieri, Alexandrie, Mondovi, Volpeglino, près de Tortone, Gênes, avec l'eau qui est tombée la même nuit, et nous a été amenée par les vents impétueux du Midi qui ont soufflé sur notre péninsule. Mais ces vents n'ayant soufflé que modérément sur

le Piémont, le sable n'est tombé chez nous qu'en petite quantité.

Ce phénomène s'est également produit dans le midi de péninsule et en Sicile, où cependant il n'est tombé que sable, ainsi qu'il résulte des dépêches que j'ai reçues Cosenza par M. le Dr Dom. Conti, et de Caltanissetta par M. mistocle Zona, professeur de physique à l'Institut de cette ville. De la poussière est tombée aussi à Catane, à Girgenti, à Palerme.

Des lettres que je viens de recevoir de l'illustre P. Secchi et du professeur Ignazio Galli de Velletri m'annoncent que du sable est aussi tombé à Rome et à Velletri.

Le sable est tombé aussi à Lesina, dans l'Adriatique; Urbino, le R. P. Serpieri a observé un brouillard très-sec pendant la même journée du 20.

Les circonstances météoriques dans lesquelles s'est produite cette nouvelle pluie de sable sont les mêmes qui accompagnent celle du 10 mars dernier.

Une forte bourrasque, commencée le 15 sur les côtes d'Écosse et de Norvège, et annoncée par une aurore polaire vue à Paris et en partie chez nous, et par une grande augmentation de chaleur sur toute l'Europe, en traversant l'ouest le centre le 16, et l'Italie le 17-18, en se dirigeant vers l'Afrique, en laissant la Méditerranée méridionale et l'Adriatique agitées, et dans nos contrées un temps sombre et pluvieux.

Dans la nuit du 19-20, la tempête, cette fois comme toutes les autres, était déjà de retour vers nous et nous apportait du sable que son action rotatoire avait arraché aux déserts inhabités de l'Afrique.

Les vents du Midi ont soufflé le 19-20 dans toute l'Italie méridionale avec une terrible violence. Ils ont ravagé les campagnes, apporté des désastres dans les villes, etc.

Cette fois encore le sable est mélangé à beaucoup de matières organiques, qui augmentent naturellement au fur et à mesure que le météore s'avance dans les régions continentales.

SUR LA CAUSE DE LA MORT DES ANIMAUX D'EAU DOUCE QUE L'ON PLACERAIT DANS L'EAU DE MER, ET RÉCIPROQUEMENT. Communication faite à la réunion du 21 février 1872, par M. **Paul Bert**.

Tout le monde sait que les animaux d'eau douce périssent quand on les immerge dans l'eau de mer, et réciproquement pour les animaux d'eau de mer. Cependant, on ne trouve pas entre certains animaux d'eau douce et d'autres d'eau de mer que des différences anatomiques insignifiantes.

D'autre part, plusieurs espèces de poissons passent alternativement des rivières dans la mer. Enfin, Beudant a autrefois (1816) montré qu'un grand nombre d'espèces de mollusques d'eau douce peuvent être amenées graduellement à vivre dans l'eau salée, et réciproquement. Nous avons, Félix Plateau et moi, varié et multiplié ces résultats.

La conséquence de ces faits est que la raison de la manière d'être différente des animaux ne doit pas être cherchée dans la structure anatomique.

La résistance des animaux qu'on change ainsi de milieu varie suivant les espèces. Tandis qu'une ablette périt en un quart d'heure dans l'eau de mer, un poisson rouge y vit une heure; un saumon meurt en cinq ou six heures; certaines épinoches et anguilles s'habituent indéfiniment au changement, si brusque qu'il soit.

Commençons cette étude par le cas des animaux d'eau douce que l'on plonge dans l'eau de mer.

Cause extérieure de la mort. — Pourquoi l'eau de mer tue-t-elle les animaux d'eau douce? Dans l'étude de cette question, je me ralliai tout d'abord à l'idée de ceux qui voyaient là l'intervention des phénomènes d'osmose. Je constatai même, en 1866; qu'en ramenant l'eau douce à la densité de l'eau de mer par l'addition de sucre, les poissons de mer y vivaient plus longtemps que dans l'eau douce ordinaire. Mais je me convainquis bientôt que la densité était loin de suffire à tout expliquer.

Restait la composition chimique. L'eau de mer dont je me suis servi contenait par litre, d'après M. Terreil : chlore, $18^{\text{gr}},4$; $\text{SO}^{\text{H}}\text{O}$, $2^{\text{gr}},2$; magnésium, $1^{\text{gr}},26$; sodium, $10^{\text{gr}},9$; chaux, potasse, etc., négligeables. En étudiant sur des poissons l'action des diverses combinaisons que ces corps peuvent former entre eux, j'arrivai à montrer que la mort des poissons d'eau douce immergés dans l'eau de mer est due exclusivement aux chlorures; les sulfates n'y sont pour rien.

M. Plateau, qui travaillait de son côté à Gand, est arrivé aux mêmes résultats; il a vu, de plus, que les animaux d'eau douce absorbent des chlorures d'eau de mer, et que si on les retire avant la mort pour les remettre dans l'eau douce, ils éliminent les chlorures absorbés. Il en a conclu que ces chlorures empoisonnaient les animaux et occasionnaient ainsi la mort; nous allons voir que cette explication est erronée.

Mécanisme de la mort. — Les animaux d'eau douce peuvent être divisés en trois catégories : 1^o les animaux complètement protégés par une sorte de cuirasse; 2^o les animaux à peau complètement nue; 3^o ceux dont la peau est cuirassée, mais qui ont des branchies.

I. Les premiers peuvent vivre indéfiniment dans l'eau de

mer : c'est le cas des insectes et araignées aquatiques. Plateau.)

II. • Pour exemple des seconds, je prendrai la grenouille.

Une grenouille mise dans l'eau de mer s'agite et donne signes manifestes de douleur; mais ceux-ci n'ont pas lieu lorsque l'animal peut avoir le museau hors de l'eau. Quand tout signe de sensibilité a disparu, on trouve que les nerfs et les muscles sont encore excitables, et que le cœur, plein de sang noir, bat spontanément. Les globules sanguins sont sains, même dans les veines superficielles; les cristallins sont opaques, et quelquefois aussi les cornées. L'animal a perdu de $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{3}$ de son poids, et cette perte a porté principalement sur les muscles; aussi la contraction de ceux-ci n'a pas les caractères habituels; elle est durable, comme une sorte de crampe.

On obtient les mêmes résultats en ne plongeant la grenouille dans l'eau de mer que jusqu'aux aisselles; la mort survient seulement plus lentement (trois ou quatre heures). Il suffit même de 10 centimètres cubes d'eau de mer, formant une couche mince de liquide, au fond d'un vase de 12 centimètres de diamètre, pour faire mourir une grenouille en une journée, avec les mêmes phénomènes généraux.

Or, une dessiccation qui va jusqu'à enlever en moins d'une heure le tiers du poids de l'animal suffit parfaitement à empêcher la mort. Cette dessiccation paraît porter particulièrement sur les tissus : au moins le sang ne m'a pas paru visqueux comme il arrive chez les grenouilles desséchées par les procédés directs; les muscles, au contraire, ont perdu une grande partie de l'eau qu'ils contiennent, et il est probable que les centres nerveux sont desséchés de même : d'où provient la mort.

L'eau de mer, diluée d'un poids d'eau distillée égal au produit les mêmes résultats. Mais lorsque l'eau de mer est plus que dans la proportion d'un tiers, la grenouille qui plonge complètement y périt asphyxiée dans le même temps que dans l'eau douce, mais sans changer de poids; si l'animal ne baigne dans le liquide que par ses parties inférieures, il survit indéfiniment.

Ainsi l'action mortelle de l'eau de mer cesse en même temps que son pouvoir exosmotique. Or, ce pouvoir n'a pas seulement pour conséquence l'appel de l'eau en dehors du corps de l'animal, mais bien aussi l'absorption d'une certaine quantité de sels. Ceux-ci pouvaient-ils avoir agi comme poisons, comme le pense M. F. Plateau?

J'enveloppe une grenouille d'un morceau de papier à filtre que je mouille avec 4 grammes d'eau de mer : l'animal meurt en quelques heures, après avoir perdu de son poids la

portion habituelle. Or, l'introduction dans le tube digestif de 4 grammes d'eau de mer, réduits au volume d'un centimètre cube, ne tue point une grenouille; on peut même, en prenant de grandes précautions, injecter directement ce même résidu dans le système vasculaire sans que l'animal périsse. La mort des grenouilles plongées dans l'eau de mer est donc due *exclusivement* à la dessiccation de l'animal par suite d'une action exosmotique.

III. Ce dernier cas est celui des poissons ordinaires, par exemple de nos cyprins d'eau douce.

Un cyprin plongé dans l'eau de mer s'agite violemment, pendant 5 ou 10 minutes, puis il demeure immobile, et vient à la surface en vertu de son moindre poids spécifique (les poissons d'eau de mer vont au fond quand on les met dans l'eau douce); la respiration, d'abord accélérée, se ralentit; les branchies, qui avaient pris une teinte rouge-brique très-remarquable, noircissent; la face antérieure des cristallins devient opaque; le poisson se couvre d'un épais mucus; la sensibilité disparaît, tout mouvement cesse. En vain retire-t-on à ce moment le poisson pour le remettre dans l'eau douce, il ne donne plus signe de vie, et cependant la contractilité musculaire est intacte, l'excitation directe de la moelle épinière fait contracter les muscles, et le cœur bat encore.

En examinant les branchies, on voit qu'elles sont très-congestionnées, et, en plusieurs endroits, laissent transsuder le sang; si on les lave avec soin dans un liquide incapable d'altérer les globules sanguins, et qu'on examine ceux-ci après les avoir fait sortir des vaisseaux branchiaux, on les trouve tous ratatinés, crénelés, rompus, entassés les uns contre les autres en une masse confuse. Cependant le sang du cœur ou même celui de l'aorte ne contient qu'un très-petit nombre de globules altérés. Si l'on a pesé le poisson avant l'expérience, on constate que son poids a diminué d'environ $\frac{1}{11}$ quand il est de très-petite taille; quand il atteint quelques centaines de grammes, la diminution est insignifiante. Les loches et les jeunes anguilles s'efflanquent d'une manière évidente et arrivent à perdre $\frac{1}{11}$ et même $\frac{1}{8}$ de leur poids.

Chez ces animaux cuirassés, les branchies constituent le seul point vulnérable : en effet, une tanche, suspendue dans un vase plein d'eau de mer, la tête restant en dehors, vit pendant très-longtemps si l'on a soin d'arroser d'eau douce ses branchies; elle se couvre, dans ces conditions, d'un épais mucus protecteur.

Les lésions branchiales qui surviennent si rapidement chez les cyprins sont évidemment la cause déterminante de la mort, et peuvent être interprétées ainsi. Le sel marin enlève

de l'eau à l'épithélium et au tissu propre de la braille. Les plus fines ramifications vasculaires sont alors obstruées soit par action directe sur les tissus environnants et les propres fibres contractiles, soit par la voie réflexe des vaso-moteurs. Cependant le sang, lancé par le cœur, se dilate dans les plus fortes artérioles afférentes, et les globules se déforment de telle sorte, que, lorsque survient la paralysie des vaisseaux plus fins, la circulation demeure arrêtée par les espèces de bouchons qui se sont ainsi formés. De là congestions, extravasations sanguines, les globules mourant même jusqu'à l'eau ambiante.

L'arrêt de la circulation branchiale est si brusque et complet, que les injections poussées par le cœur refusent de pénétrer dans les branchies, et que, dans le sang de l'aorte, on trouve qu'un très-petit nombre de globules sanguins. Il ne saurait donc être question ici d'absorption et d'autre part, la diminution du poids du corps est très-rapide. La mort est donc due *exclusivement* à l'arrêt de la circulation branchiale.

Chez les espèces qui meurent lentement, l'eau exerce une action faible et lente sur les branchies, d'où résulte une insuffisance de circulation et surtout d'hématose et par suite asphyxie : aussi voit-on les branchies devenir noires avant la mort. En outre, pour les anguilles et poissons à peau nue, comme les loches, la dessiccation de la peau sans doute pas à négliger : j'ai vu, chez une anguille morte vingt-quatre heures dans l'eau de mer, le poids du corps n'être que d'un quart.

En résumé, les grenouilles (peau nue, pas de branchies) meurent par dessiccation; les cyprins (corps écailleux, branchies), quand ils meurent rapidement, meurent par arrêt brusque de la circulation branchiale, et, quand ils meurent lentement, par trouble progressif des conditions de l'hématose. Chez les autres animaux, comme les anguilles, les batraciens, les crustacés, ces deux causes de mort interviennent avec des degrés divers d'intensité. Tout cela est dû à des phénomènes d'exosmose, qui enlèvent de l'eau immédiatement aux branchies, soit immédiatement au système nerveux central.

Que si l'on demande d'où vient l'inégalité dans la sensibilité d'un vairon, par exemple, et d'une anguille, il faut répondre qu'elle est due à des différences dans la composition chimique des épithéliums branchiaux et dans les propriétés motrices de ces épithéliums.

Le microscope révèle de ces différences les manifestations suivantes : si l'on examine des lamelles branchiales d'une anguille, on voit que le contact de l'eau de mer les al-

peine, et encore très-lentement, tandis que des branchies de vairon deviennent immédiatement opaques, se roidissent et se recroquevillent d'une façon très-soudaine.

La raison fondamentale de la mort ou de la survie des poissons d'eau douce que l'on plonge dans l'eau de mer réside donc dans les différences entre les propriétés physico-chimiques des parois branchiales. Il restera à déterminer rigoureusement, si faire se peut, la raison de ces différences; ceci est affaire aux chimistes plus encore qu'aux physiologistes.

Si nous considérons maintenant le cas des animaux d'eau de mer qui périssent dans l'eau douce, nous arrivons à des conclusions identiques.

Ces animaux, ainsi que l'a montré M. F. Plateau, perdent, dans ces conditions nouvelles, une certaine quantité des sels que contenaient leurs tissus : il est difficile de comparer ceci à un empoisonnement.

C'est un phénomène concomitant avec l'introduction dans leur corps d'une certaine quantité d'eau, et il y a là encore à distinguer les animaux à peau nue de ceux à peau cuirassée. Ceux-ci ne sont accessibles qu'aux branchies; les autres subissent sur tous les points de leur corps l'influence de l'acte endosmotique. C'est ainsi que chez l'*Amphioxus* les tissus transparents deviennent immédiatement opaques; que chez la Seiche, les muscles dilatateurs des cellules colorées de la peau entrant soudain en rigidité cadavérique, l'animal devient tout noir, etc. L'étude détaillée de ces faits nous entraînerait trop loin, et nous mènerait du reste aux mêmes conclusions que celle que nous venons de faire pour les animaux d'eau douce.

DÉCOUVERTE D'UN SQUELETTE HUMAIN DE L'ÂGE DU RENNE A LAUGERIE-BASSE (DORDOGNE). Note de MM. E. Massenat, Ph. Lande et Cartailhac.

Le gisement célèbre de Laugerie-Basse, presque en face de la station des Eyries, est constitué par un talus considérable le long de la Vézère, au pied des grands escarpements qui la dominent. Pendant 500 mètres environ, ce talus, élevé de 12 mètres en moyenne au-dessus du lit actuel de la rivière, présente d'innombrables traces du long séjour de l'homme. Mais sur les points nombreux qui n'ont pas été abrités par le surplomb des rochers et là où des sources ont entretenu une trop grande humidité, les ossements sont à peu près pourris, et les dents et les silex seuls attestent la richesse des foyers, que décèle aussi la coloration toute spéciale des terres.

Dans l'endroit le mieux préservé de cette immense station, MM. Lartet et Christy et le marquis de Vibraye avaient exécuté

jadis, on le sait, des fouilles fructueuses. Depuis six ans un de nous, M. Massenat, poursuit sans se lasser des recherches lentes, mais complètes.

A partir de l'époque du renne, l'homme a toujours vécu sous ces débris majestueux, mais la principale partie du tertuaire s'est formée pendant la période paléolithique. Malgré des nivellements plus ou moins récents de la surface, des vestiges de ces occupations successives se montrent çà et là : par exemple, ce sont les traces de l'âge du bronze, avec des résidus de creuset et de charmants petits vases en poterie noire et fine, ornés de dessins géométriques, identiques à quelques-uns de ceux du lac du Bourget; ailleurs, c'est un foyer de l'âge de la pierre polie, avec ses ossements d'animaux actuels, ses silex et poinçons en os, ses haches et surtout ses poteries grossières.

La poterie, nous saisissons l'occasion de le dire, n'a jamais été trouvée par nous dans les couches franchement intactes de l'âge du renne. Elle accompagne constamment, au contraire, les ossements d'animaux domestiques. Elle est l'œuvre des populations de l'âge de la pierre polie, et sa présence dans le gisement quaternaire est pour nous un signe certain de renouveau; car, il faut le dire, sans songer encore aux conséquences possibles, un abîme trop peu remarqué sépare les civilisations de l'âge de la pierre taillée et de l'âge de la pierre polie; elles n'ont aucun point de contact dans nos pays.

Les couches quaternaires du renne affleurent donc à la surface du talus de Laugerie-Basse. Les fouilles n'offrent d'abord de difficultés; les objets les plus beaux, les plus remarquables sculptures et représentations d'animaux ont été trouvés dans ces foyers supérieurs; mais l'explorateur rencontre bien des rochers, souvent énormes, détachés de la voûte de la cavation ou du sommet de l'escarpement. Il doit chercher un passage dans les interstices de ces blocs, qui, par la force de leur chute, se sont enfouis dans les cendres et dans les terres des foyers inférieurs. Les fouilles sont pénibles dans ces galeries souterraines; elles sont dangereuses, difficiles et demandent des mains exercées.

On peut descendre ainsi, comme l'a fait sur plusieurs points M. Massenat, jusqu'au niveau actuel des plus grandes crues de la Vézère, sans sortir des foyers de l'âge du renne; d'où l'on doit tirer cette conséquence, que la vallée était déjà à cette époque dans son état actuel. Il ne paraît pas que la rivière ait recouvert ni remonté les foyers inférieurs; tant que dans la grotte du Moustier, à quelques kilomètres en amont et à 24 mètres au-dessus du lit actuel, la couche archéologique, renfermant des silex semblables à ceux de Saint-Acheul et les ossements d'une faune antérieure au grand c

veloppement du renne, se trouve divisée en deux, par un lit de sable dont la nature et la position démontrent qu'il a été déposé par les eaux.

Les sauvages de l'âge du renne proprement dit se sont donc installés, à un moment donné, au bord de l'eau, sous les grands abris de Laugierie, et c'est alors que des éboulements considérables se sont produits à des intervalles de temps à coup sûr fort longs. C'est au moins la conviction des personnes qui examinent la puissance des couches ossifères. Les sauvages ont, après chaque chute de rochers, repris possession du sol exhaussé; ils n'ont pas cherché à le niveler, et ils ont, au contraire, profité des intervalles des blocs pour y rallumer leurs feux.

Une fois au moins, nous venons de le constater, un des leurs fut victime de l'éboulement.

Au-dessous d'une bergerie que l'on remarque sur le talus, dans la direction de la gorge d'enfer et derrière elle, une assise assez superficielle de 1^m, 25 d'épaisseur avait été soigneusement exploitée. Parmi les objets qu'elle avait livrés, silex, os et bois de renne travaillés, nous signalerons : 1^o deux charmantes gravures : l'une, sur os, est un jeune renne lancé au galop; l'autre est une tête de cheval, sur bois de renne; 2^o trois sculptures en bois de renne : une ébauche de lièvre très-reconnaissable, une tête de renne avec ses bois, un animal aux allures félines, fort curieux. Cette couche reposait sur une série de blocs; quelques-uns avaient 5 mètres de longueur et 2 de largeur et d'épaisseur; pour parvenir au-dessous d'eux, il fallut reprendre les fouilles à une certaine distance et faire une étroite galerie; pendant ce travail, on n'a pas cessé de recueillir des ossements et bois de renne, et de nombreux silex taillés.

Quand cette galerie est arrivée sous les grands rochers indiqués plus haut, nous avons constaté qu'ils recouvraient une couche de 1^m, 20 d'épaisseur, très-riche en objets et dans laquelle on remarquait des lits de terre brûlée et de charbons. L'horizontalité de ces couches avait été dérangée par le choc et le poids des rochers; mais c'est encore au-dessous d'elles que nous avons découvert un squelette humain.

La tête était au nord-est du côté de la Vezère, les pieds au sud-ouest vers le rocher. Il était allongé sur le côté et tout à fait accroupi; la main gauche sous le pariétal gauche, la droite sur le cou; les coudes touchant à peu près les genoux, un pied rapproché du bassin. Les os étaient presque en place; il y avait eu à peine un très-léger tassement des terres; mais la colonne vertébrale était écrasée par l'angle d'un gros bloc, et le bassin était brisé.

Nous avons pensé que nous avions devant nous les restes

d'une victime de l'éboulement sans aucun doute. Elle :
 été renversée sur le foyer et s'était en vain replié pour é-
 la chute des rochers; mais finalement ceux-ci et la terre
 accompagne toujours un éboulement l'avaient enseveli. N
 ne pouvons admettre que l'on puisse ici parler de sépultu-
 trop souvent on a cru à des sépultures quaternaires; dan-
 cas qui nous occupe, nous ne pouvons accepter que notre
 plication.

Nous avons étudié avec une attention scrupuleuse la si-
 tion des objets qui accompagnaient le squelette. Nous av-
 trouvé une vingtaine de coquilles. D'après la détermination
 bien voulu faire M. G. de Mortillet, elles appartiennent à d
 espèces différentes : ce sont les deux plus grosses porcela-
 de la Méditerranée, *Cypræa pyrum* (Gmel.) ou *rufa* (La-
 et *Cypræa lurida* (Lin.). Ce qu'il y a d'intéressant, c
 qu'elles étaient disséminées par couple sur le corps : d
 couples sur le front, un près de chaque humérus, quatre c
 la région des genoux, deux sur chaque pied. Il faut d
 écarter l'idée d'un collier ou de bracelets. Ces porcelain
 qui étaient percées par une entaille, devaient orner un v
 ment.

Nous décrirons plus tard le squelette lui-même. Aujourd
 nous avons voulu seulement signaler cette découverte et
 circonstances qui permettent d'apprécier son importan-
 Situé à près de 3 mètres au-dessous de la surface des foy-
 de l'époque du renne, au-dessous d'une assise de rochers
 pendant toute cette période quaternaire avaient soustra-
 toute atteinte ce qu'ils recouvraient, son âge ne peut être
 seul instant douteux; en cela il se distingue de la plupart
 squelettes humains plus ou moins entiers que l'on rega-
 comme quaternaires et que l'âge de la pierre polie peut s
 doute revendiquer.

ANALYSE SPECTRALE DE LA LUMIÈRE DE L'AURORE BORÉALE.

M. Angström, d'Upsal, a trouvé le premier que la lumière
 l'aurore boréale ne donne qu'une seule ligne verte dans
 spectre. M. Struve avait constaté en 1869, à Pulkowa, l'ex-
 titude de cette observation. M. Zöllner, à Leipzig, a réus-
 trouver, en observant par un ciel très-découvert la magni-
 que aurore boréale du 24 octobre dernier, outre la ligne ve-
 déjà signalée, une ligne très-prononcée dans le rouge. M.
 Browning, en Angleterre, a fait la même observation sur
 lumière des aurores boréales des 24 et 25 octobre. En di-
 geant le spectroscopie seulement sur la partie la plus br-
 lante de la lumière de l'aurore qui est d'un blanc d'argent,
 n'a trouvé qu'une seule ligne brillante très-prononcée. Out

ces deux lignes principales, M. Browning a cru en apercevoir d'autres : l'une dans la partie rouge, l'autre dans la partie bleue du météore lumineux. Il ajoute que la couleur de la lumière de l'aurore qui était répandue sur la plus grande partie du ciel ressemblait tout à fait à celle de la décharge d'une bobine d'induction à travers de l'air atmosphérique raréfié.

Ajoutons, puisque nous parlons d'aurores boréales, que celle du 24 octobre a été observée dans l'hémisphère sud en Australie, et qu'elle y a été, comme dans l'hémisphère nord, d'une intensité remarquable, observation qui confirme la coïncidence déjà signalée des auroles australes et boréales. Il serait intéressant d'avoir plus de détails sur l'apparence de cette aurore australe et sur les effets magnétiques et électriques qui ont dû accompagner son apparition. Espérons que les résultats des observations qui auront sûrement été faites à Hobart-town parviendront bientôt en Europe; nous nous empresserons, dès que nous pourrons les obtenir, de les communiquer à nos lecteurs. (*Revue suisse.*)

SUR LES CHANGEMENTS DE NIVEAU QUI SERAIENT SURVENUS DANS LE MÉDOC PENDANT LA PÉRIODE ACTUELLE, par M. V. Raulin,
professeur de Géologie à la Faculté des Sciences de Bordeaux.

Depuis plusieurs années, M. Delfortrie s'applique à rechercher dans le département de la Gironde les preuves d'oscillations du sol. Dans un Mémoire imprimé au commencement de 1869, il s'était efforcé d'établir une émergence (*élévation*) du Médoc, de la pointe de Grave à Bordeaux, en se fondant sur la découverte de coquilles marines (*édoules*) enfouies dans des amas préhistoriques et mis à jour pendant des constructions d'égout dans l'intérieur de la ville, et dans plusieurs fouilles faites sur le quai. Il se résumait de cette manière : « L'émergence des fonds de l'Océan sur nos côtes aurait été postérieure à la cité palustre de Bordeaux, et antérieure à l'époque de la fabrication des flèches en silex des Landes. »

Les fouilles considérables exécutées pour l'établissement des docks à Bacalan n'ayant amené la découverte d'aucune assise à coquilles marines, les idées de l'envahissement ancien de la Gironde par les eaux de la mer jusque dans Bordeaux et d'une émergence postérieure au sol n'ont pas rallié de partisans.

Cette année, M. Delfortrie cherche à établir une hypothèse diamétralement opposée, d'*affaissement*, pour le même pays. Dans les conclusions de son travail, insérées p. 40 et 41, il s'exprime ainsi : « A la péninsule de Grave, le sol s'abaisse sous

les eaux tout d'une pièce, d'une manière lente et continue. Ce mouvement d'affaissement, de quand date-t-il ? où sont les limites ? Nul ne le sait.... Bordeaux et son territoire fatalement voués à la mort, comme la mystérieuse *Atla* des anciens ; à moins que le *sens du mouvement* d'oscillation ne vienne plus tard à changer, un jour viendra où le fleuve l'Océan recouvrira l'opulente cité et tous ses vignobles, son commerce de son florissant commerce. »

Voilà deux affirmations catégoriques, *nouvelles* pour la science, qui semblent bien impliquer que de Bordeaux à la pointe de Grave, c'est-à-dire sur une longueur de 100 kilomètres, du sud-sud-est au nord-nord-ouest, le sol s'affaisse lentement, comme en Scanie ou au Groënland occidental. Quels sont les faits sur lesquels s'appuient ces affirmations ? On les cherche en vain dans le travail.

Et cependant si l'affaissement est un fait, il n'aurait pas dû être difficile d'en donner un grand nombre de preuves sur toute la côte du Médoc, si habitée et si pratiquée par les pêcheurs, comme aussi sans doute pour la rive opposée de la Gironde, depuis le Bec-d'Ambez, par Blaye, jusqu'à Royan. Au lieu de cela, M. Delfortrie s'étend sur les envasements de la Gironde, sur l'apparition d'îles ci et là ; faits incontestables qui viendraient plutôt à l'encontre qu'à l'appui de ses affirmations.

Il aurait été facile d'établir si, depuis la construction du phare de Cordouan, en 1665, le rocher qui le supporte a éprouvé un mouvement d'enfoncement ; si le roc d'Usseau de Saint-Nicolas, placé à 3 kilomètres au sud-ouest de la pointe de Grave, a varié par rapport au niveau moyen de la mer.

Mais il me semble fort aventuré de dire que : « il est à craindre que les navires entrant en Gironde naviguent dans des eaux qui recouvrent un territoire autrefois occupé par les anciennes paroisses de Saint-Nicolas de Grave et de Lilhan, qui n'existent plus que de nom, et par une partie des communes municipales de Grayan, Talais et Soulac, » attendu que Talais et Soulac, dont les territoires bordent seuls la Gironde, en sont séparés par des prairies à marais salants, qui gagnent peu à peu sur la mer ; attendu que Grayan et Lilhan, situés en arrière de l'ouest, ne sont pas riverains de la Gironde dont ils sont éloignés de 6 à 7 kilomètres, et sont à 5^k,5 et 3^k,5 du golfe de Gascogne, sur lequel ont lieu les empiétements de la mer un peu près depuis la pointe de la Négade jusqu'à la pointe de Grave, sur une longueur de 12 à 13 kilomètres.

Quant au village de Lacanau, il n'a jamais fui devant l'avance du vauhisement de la mer, attendu qu'il a toujours été dans la plaine dont le niveau est de 13 à 14 mètres au-dessus de

lui de la mer; il a pu fuir devant l'exhaussement de l'étang occasionné par le déversement des dunes, ce qui est fort différent. Il en est exactement de même pour Hourtin, qui est aujourd'hui à 17 mètres au-dessus de la mer, et à 5 mètres au-dessus de son étang.

Pour Sainte-Hélène, si, comme le dit M. Delfortrie, il a été déplacé de 10 kilomètres, ce n'a, certes, été pour échapper ni à la mer, dont il aurait été alors éloigné de 16 kilomètres à 25 mètres d'altitude, ni à l'étang de Lacanau dont il aurait été à 7 kilomètres et à 12 mètres au-dessus de son niveau actuel.

Je suis fort disposé à croire que les *nouvelles* idées d'affaissement de M. Delfortrie auront le même sort que ses idées *anciennes* d'exhaussement, tant qu'il n'apportera pas des faits précis et incontestables à l'appui de ses vues théoriques de 1869 et de celles diamétralement opposées de 1872.

En effet, ce n'est pas sans preuves bien convaincantes que les géologues admettront qu'il s'est passé successivement sur les rives de la Gironde des phénomènes semblables à ceux qui se passent actuellement aux deux extrémités de la Scandinavie, au fond du golfe de Bothnie et en Scanie. Le fait ne serait certainement pas impossible, mais il ne peut être admis dans la science qu'après avoir été dûment établi, ce qui est entièrement à faire.

LES EFFETS DU TABAC SUR L'HOMME ET LES ANIMAUX.

Pendant plusieurs mois consécutifs, M. le docteur Gustave Lebon, de Paris, a poursuivi, sur lui-même et sur d'autres, les expériences les plus variées, les plus nombreuses, les plus ingénieuses, pour apprécier, après tant de recherches déjà entreprises en différents lieux et à différentes époques, pour apprécier, dis-je, la nature et la quantité des principes actifs de la fumée du tabac absorbée par les fumeurs, et les effets produits sur les animaux et sur l'homme.

Ce Mémoire très-long, très-explicite, contenant le procès-verbal dressé pour chaque expérience, la description des appareils employés, a été couronné récemment par la Société médico-chirurgicale de Liège.

Nous nous bornerons à donner à nos lecteurs les conclusions déduites des recherches de l'auteur :

1^o Les fumeurs et les personnes qui sans fumer se trouvent dans une atmosphère chargée de fumée de tabac absorbent, par chaque quantité de 100 grammes de tabac brûlé, une proportion de nicotine variant de quelques centigrammes jusqu'à 1 gramme. Ils absorbent aussi une quantité d'ammoniaque à peu près égale.

2^o La quantité du tabac journellement consommée par un

individu faisant usage de cette substance n'est guère supérieure à 20 grammes. Un fumeur est susceptible, par conséquent, d'absorber journellement une quantité de nicotine peut atteindre 25 centigrammes et une proportion d'arniaque à peu près égale.

3° De tous les modes de fumer, le plus dangereux est qui consiste à fumer le cigare ou la cigarette en avalant mée; le moins dangereux est celui qui consiste à fumer narghilé ou bien la pipe à long tuyau en plein air.

4° Les effets déterminés par les produits de la condensation de la fumée du tabac sont analogues à ceux de la nicotine. Cependant, aux effets de la nicotine elle-même viennent se joindre ceux produits par l'ammoniaque que la fumée contient en proportion considérable.

5° Le produit résineux, demi-liquide, qui se condense à l'intérieur des pipes, et qu'on désigne vulgairement sous le nom de *jus*, contient une proportion considérable de nicotine. Il est un peu moins toxique que la nicotine elle-même, mais il foudroie rapidement cependant les animaux qu'on expose à son action.

6° Le produit liquide qui se condense dans la bouche et dans les poumons du fumeur contient de l'eau, de l'arniaque, de la nicotine, des corps gras et résineux et des matières colorantes; à la dose d'une goutte, il détermine rapidement, chez les petits animaux, de la paralysie du mouvement et un état de mort apparente. Ces effets disparaissent rapidement, mais la mort réelle arrive si la dose est portée à quelques gouttes. Si, au lieu d'administrer le liquide à l'intérieur, on le fait respirer à l'animal pendant quelque temps, il meurt également; mais, dans ce dernier cas, les effets produisent dus en grande partie à la présence de l'arniaque.

7° A la dose d'une goutte, la nicotine ne produit pas d'effets dangereux sur les grands animaux, mais elle tue instantanément les animaux de petite taille. Parmi les effets observés les plus constants sont des tremblements fibrillaires, une congestion générale des vaisseaux superficiels, de la stupeur surtout une contraction tétaniforme des muscles de la mâchoire.

8° La nicotine est un des poisons dont les effets se produisent le plus rapidement et pour lesquels l'accoutumance ne produit le plus promptement.

9° Contrairement à ce qu'on répète généralement, la vaporisation de la nicotine, à la température ordinaire, n'est pas dangereuse; mais il en est tout autrement si le liquide est porté à l'ébullition. Elle détermine alors des palpitations, une sueur profuse, une agitation vive, de l'anxiété précordiale et des vertiges. Les i

animaux qu'on expose à cette vapeur meurent presque instantanément.

10° Parmi les effets de la fumée de tabac sur l'homme, on peut citer, à *petites doses* : l'excitation momentanée des facultés intellectuelles; à *doses répétées* : des palpitations, des troubles de la vision, et surtout la diminution de la mémoire, notamment de la mémoire des mots. (*Journal des Connaissances médicales* de M. Caffé.)

SUR L'ÉCHELLE THERMOMÉTRIQUE. Note de M. Crova.

Dans un ouvrage publié en 1868, M. Mohr propose une nouvelle échelle thermométrique à laquelle il donne le nom d'échelle chromatique, et se livre à ce sujet à des considérations qui tendraient à prouver que l'échelle du thermomètre centigrade est comparable, par son imperfection, aux échelles arbitraires des aréomètres de Baumé et de Cartier, c'est-à-dire qu'à des degrés égaux ne correspondraient point des accroissements égaux de température. Il donne à ce sujet des démonstrations tendant à prouver que la position du zéro absolu sur l'échelle centigrade dépend du point de départ que l'on adopte pour le déterminer, et que par conséquent il ne doit pas exister de zéro absolu. L'échelle thermométrique qu'il propose est du reste indéfinie dans les deux sens.

Quoique l'inexactitude des assertions contenues dans cet ouvrage sur les points qui viennent d'être énumérés soit évidente, et que les erreurs s'y révèlent d'elles-mêmes, M. Crova n'a pas cru inutile de résumer quelques principes relatifs aux échelles de température et au coefficient de dilatation des gaz parfaits. La comparaison de ces principes avec les démonstrations contenues dans cet ouvrage montre immédiatement où sont les erreurs. Le travail de M. Crova est inséré dans les *Mémoires de l'Académie de Montpellier*.

— En vertu d'un arrêté du 26 avril, il va être pourvu d'une manière définitive à la chaire de physique de la Faculté des Sciences de Montpellier.

CORRESPONDANCE.

MM. Berchon, de Folin et Pérrier adressent six livraisons de leur ouvrage intitulé *les Fonds de la mer*.

M. Henry Waschalde publie une histoire des ballons depuis leur invention jusqu'au dernier siège de Paris. « Tels sont, dit-il en terminant, les voyages aériens exécutés pendant le siège de Paris : 64 ballons ont franchi les lignes ennemies; 6 d'entre eux ont été faits prisonniers, 2 autres se sont perdus dans l'Océan. Ils ont enlevé 64 aéronautes,

91 passagers, 363 pigeons voyageurs et 9000 kilogrammes de dé représentant 3 millions de lettres à 3 grammes. »

M. V. Laporte, à Latuque, près Mézin. Violent orage auj² mai, de 11 heures du matin à 4^h45^m du soir; venu de l'ouest, dirigé sur l'est et le nord, où il a remarquablement grondé; les en ligne descendaient presque lentement jusqu'à terre. A midi vent supérieur et contraire à celui indiqué par nos girouettes à cet orage à notre zénith, où, pendant deux heures, il a formidablement tonné et déversé une pluie torrentielle, mêlée de nombreux grêlons pluie a fourni 24 millimètres à l'udomètre. Stationnaire, malgré au-dessus de notre tête, c'est là qu'il s'est apaisé. La pluie contin

M. Rousseau, à Carcassonne, a observé les premiers orages de le 30 mars et le 22 avril. Le 30 mars, le vent soufflait du SE de veille. Ainsi que cela se passe habituellement dans cette contrée, a été déterminé par l'arrivée du vent de NO, qui a refoulé les dans la direction de la Méditerranée. Après l'orage, le vent NO complètement, et les nuages disparurent.

M. Kina, à Gréasque (Bouches-du-Rhône), signale l'orage du dans la matinée. Marche de l'ouest à l'est; forte grêle; dégâts n foudre est tombée dans la gare de Vuldonne.

M. Crova, professeur à Montpellier, a constaté que dans l'Hérault produit assez fréquemment des pluies d'orage dépassant 20 cent et atteignant quelquefois 24 centimètres en un jour. Il demande qu les régions de cette nature la contenance des réservoirs soit augm

M. Vieille, recteur de l'Académie d'Aix, demande que les vingt-dix pluviomètres qui lui ont été accordés par le Ministre de l'instruction publique et par l'Association Scientifique soient dirigés à Nice, Draguignan, Digne, Avignon et Marseille. Les instructions saines sont transmises au constructeur.

M. Demontzey, inspecteur des reboisements à Digne, se propose d'établir dans les Basses-Alpes un service de pluviométrie au moyen de quatre pluviomètres. Nous engageons M. Demontzey à s'entendre avec le recteur d'Aix pour établir un accord utile aux opérations.

M. Courtois, à Muges, envoie les observations météorologiques et annonce un résumé de ses observations des taches solaires en a

Envoi des observations d'avril :

MM. Victor Laporte, à Latuque, près Mézin ;

Raoulx, à Toulon ;

Rousseau, à Carcassonne, envoie les observations de quatre stations : Barbaira, Lespinassière, Montlegun et Réqui ;

Kina, à Gréasque (Bouches-du-Rhône) ;

Bridoux, aumônier du pensionnat de Saint-Valery-sur-Somme ;

Millant, supérieur du petit séminaire de Saint-Riquier ;

L. Faucher, directeur de la poudrerie de Vonges.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des sciences, fondée en 1864.

19 MAI 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 237.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, *rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris*.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

SESSION GÉNÉRALE ET ANNUELLE DE L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

Cette session a été tenue, ainsi qu'il avait été annoncé, le lundi 13 mai.

Elle a été présidée par *M. Blanchard*, Membre de l'Académie des Sciences.

On a procédé d'abord aux élections, en recevant les votes des Membres présents et en déposant dans l'urne les bulletins de vote régulièrement adressés dans leurs enveloppes. Le dépouillement du scrutin aura lieu par les soins du Conseil d'Administration.

M. le secrétaire Sanson a ensuite lu le Rapport sur les travaux du Conseil. *M. Maurey*, rapporteur de la Commission des fonds, a présenté le résumé de la situation au 31 mars 1872. Ces diverses pièces seront, ainsi que le résultat du scrutin, publiées dans le prochain procès-verbal mensuel.

On sait que la Chambre de Commerce de Bordeaux a fondé un prix annuel en faveur du capitaine, attaché au port de Bordeaux, ayant réalisé les meilleures observations météorologiques à la mer. La Chambre de Bordeaux a de plus confié au Conseil de l'Association Scientifique la mission de décerner ce prix.

M. le capitaine Aubert, commandant le navire *le Dupuy-de-Lôme*, parti de Bordeaux le 20 juillet 1870, arrivé à Ma-

dras le 4 novembre de la même année, reparti le 27 f 1871, et de retour en août de la même année, a fait pendant tout le cours de ces deux traversées, et deux fois par d'excellentes observations sur l'état du temps et de la sur la température et la pression atmosphérique, sur la direction et la force du vent, ainsi que sur les courants et les phénomènes météorologiques généraux. Le Conseil décide en conséquence, le prix de la Chambre de Bordeaux à M. capitaine **Aubert**.

L'Association Scientifique a pour usage de donner, d'un côté, une médaille à décerner comme second prix à l'un des capitaines attachés au port de Bordeaux et auteur des meilleures observations. Le Conseil met cette médaille à la disposition de la Chambre de Commerce de Bordeaux, et lui demande de vouloir bien la décerner elle-même.

Le Conseil décerne en outre des médailles aux Observateurs suivants pour leurs travaux pendant l'année 1871-72

- L'École normale d'Auch, directeur M. Constan;
 » de Bourges, directeur M. Coulet;
 » du Puy, directeur M. Gérard;
 » de Nîmes, directeur M. Boyer;
 » de Périgueux, directeur M. Escalmel;
 » de Tarbes, directeur M. Fauré;
 » de Valence, directeur M. Georgin;
 » de Villefranche, directeur M. Vitot;
 » de Barcelonnette, directeur M. Giraud.

Dans sa prochaine séance, le Conseil examinera une liste de propositions de récompenses, dignes du plus haut intérêt, mais qui lui sont parvenues tardivement.

M. le directeur de l'Observatoire de Paris se plaint de lui manquer chaque mois plusieurs feuilles d'observation.

De notre côté, nous avons constaté que des documents nous étaient destinés ne nous étaient pas parvenus. Nous avons pensé que cela tenait à des erreurs dans les adresses et nous avons recommandé à nos honorés Collègues d'y faire le plus grand soin d'inscrire sur les documents qu'ils nous destinent la mention précise : « A M. le Président de l'Association Scientifique de France, rue des Saints-Pères, n° 1 ».

Or voici que M. le directeur de l'Observatoire trouve à écrire et d'imprimer que, s'il lui manque des feuilles, s'explique par la recommandation ci-dessus faite à nos Collègues, *sur papier*, ajoute-t-il, *portant le cachet de l'Association Scientifique de France!*

Nous n'avons pas compris, et nos Collègues ne comprendront rien à cet étrange raisonnement, non plus qu'à la

constance aggravante du cachet. En quoi ce fait de recommander à nos Correspondants d'être exacts et précis au sujet de la destination de leurs envois peut-il être une source d'erreurs ? Et surtout est-il bien nécessaire d'aller entretenir le public de détails aussi misérables ?

M. le directeur de l'Observatoire ferait beaucoup mieux de s'occuper de rectifier les innombrables erreurs dont fourmille son fameux *Annuaire météorologique*, qu'il continue à répandre *aux frais de l'État*. Il avait promis à l'Académie des Sciences de le faire, mais depuis lors on n'en a plus entendu parler. La publication de M. Delaunay n'a eu d'autre effet que de troubler la confiance accordée aux observations françaises. Les météorologistes français protestent unanimement contre cette situation compromettante. Mais il faut convenir qu'on la goûte très-fort... à Berlin.

RECHERCHES SUR LES OISEAUX FOSSILES, par M. Alph.-Milne Edwards.

Au moment où mes recherches sur les oiseaux fossiles touchent à leur fin, et avant que le dernier fascicule de mon ouvrage soit livré au public, je désire exposer en quelques mots les résultats auxquels j'ai été conduit par ces études, qui n'ont pas duré moins de douze années.

Je crois avoir démontré, par l'examen des ossements que l'on trouve dans les terrains récents des îles Mascareignes et qui appartiennent pour la plupart à des espèces éteintes, telles que la Dronte, le Solitaire, l'Aphanapteryx, le Foulque de Newton, les grands Perroquets, etc., que ces îles devaient se rattacher à une vaste étendue de terres, et que ces terres, peu à peu et par un abaissement lent, ont été cachées sous les eaux du grand Océan, laissant paraître quelques-uns de leurs points culminants, tels que Maurice, Rodrigue et Bourbon. Ces îles ont servi de refuges aux derniers représentants de la population terrestre de ces époques anciennes; mais les espèces, confinées dans un espace trop limité et exposées à toutes les causes de destruction, ont disparu peu à peu, et l'homme a pu en quelque sorte assister à son anéantissement.

Madagascar n'était évidemment pas en communication avec ces îles, car, lorsque les Européens les visitèrent pour la première fois, ils n'y trouvèrent pas de mammifères; à l'exception de quelques grandes Chauves-Souris, aucun de ces Lémuriens, si remarquables et spéciaux à la faune malgache, n'existait aux Mascareignes. L'étude des oiseaux fossiles conduit au même résultat, et les trois espèces d'*Æpyornis* que M. A. Grandidier et moi avons pu reconnaître parmi les fossiles recueillis dans les marécages de la côte sud-ouest nous ont permis d'établir

les liens de parenté qui rattachent ces oiseaux aux *Din* aux *Palapteryx* et aux *Aptornis* de la Nouvelle-Zélande. Toutes ces espèces appartiennent au même type zoologique et font pressentir qu'à une époque plus ou moins reculée il a pu exister des communications entre ces terres si distantes l'une de l'autre; peut-être des groupes d'îles, aujourd'hui submergées, établissaient-ils des stations intermédiaires. Malheureusement nous ne pouvons plus trouver aucune trace.

En France, dès les premiers âges de l'homme, nous retrouvons soit dans les terrains meubles, soit dans les cavités des débris d'oiseaux qui nous fournissent de précieuses indications sur les conditions climatiques de cette époque. Quelques-unes de ces espèces ont aujourd'hui entièrement disparu, d'autres, en assez grand nombre, se sont peu à peu relevées vers le nord : ce sont des Tétrins et la grande Chouette Hibernique qui alors étaient extrêmement communs dans nos contrées. Leur présence est des plus significatives, car si pour quelques naturalistes le Renne ne se trouve fossile en France, parce qu'il y avait été introduit par les populations finnoises, on ne peut invoquer la même explication pour des oiseaux qui n'ont jamais été domestiqués. Enfin, on trouve dans nos cavernes un grand nombre d'espèces identiques avec celles qui habitent aujourd'hui l'Europe tempérée, et entre autres l'Épervier que l'on croyait originaire des Indes et qui au contraire a été le contemporain des premiers âges de l'homme.

Ce sont surtout les terrains tertiaires moyens qui nous ont fourni une riche moisson; ainsi, dans le département de l'Indre, j'ai reconnu la présence d'environ 70 espèces se rapportant à des groupes très-variés et dont quelques-uns n'appartiennent plus à notre faune. Des Perroquets, des Couroucous habitaient les bois; des Salanganes construisaient dans les anfractuosités des rochers des nids probablement semblables à ceux que l'on trouve aujourd'hui dans certaines parties de l'archipel Indien. Un Serpenteau, assez rapproché de l'Épervier, du Cap de Bonne-Espérance, cherchait dans les plaines les Serpents et les Reptiles qui, à cette époque comme aujourd'hui, devaient former sa nourriture. De grands Marabou, des Grues, des Flamants et les Palæolodes, oiseaux à mœurs bizarres, participant à la fois des Flamants et des Échoues ordinaires, des Ibis fréquentaient le bord des cours d'eau où abondaient les larves d'Insectes et les Mollusques. Des Canards nageaient au milieu des lacs, enfin des Gangas et des bœufs Gallinacés achevaient de donner à cette population préhistorique une physionomie dont il est impossible de se faire une idée, et qui rappelle les tableaux que Livingstone a tracés de certains lacs de l'Afrique australe.

La liste que j'ai donnée des oiseaux dont j'ai pu constater l'existence dans la partie des lacs miocènes dont les alluvions ont formé les terrains de Saint-Gérard le Puy, de Vaumas, etc., indique les rapports dans lesquels vivaient les différents groupes de cette classe de vertébrés. Tandis que certains d'entre eux sont extrêmement communs, il en est d'autres qui ne se trouvent pour ainsi dire qu'accidentellement, et qui ne sont représentés dans ma collection que par un seul ou par quelques os. Les espèces que l'on rencontre le plus fréquemment sont aquatiques; ainsi les Canards ont laissé de nombreux débris; le Cormoran ne se trouve que sur certains points. Évidemment, à cette époque ainsi qu'aujourd'hui, ces Oiseaux affectionnaient certaines places, certains rochers, dont ils s'éloignaient peu. Le petit Plongeon (*Colymboides minutus*) est moins abondant que les Mouettes, dont deux espèces, le *Larus elegans* et le *Larus totanoides*, existent à profusion.

Il en est de même pour quelques-uns des petits Échassiers de rivage appartenant aux genres *Totanus* et *Tringa*, tandis que les *Elorius* et les *Himantopus* sont représentés par de rares individus. J'ai trouvé de nombreux ossements de l'Ibis et surtout du *Palælodus ambiguus*; les quatre autres espèces de ce dernier genre sont moins communes. Ainsi, sur deux cents ossements, on en compte à peine un provenant du *P. Crassipes*, du *P. Minutus*, du *P. Gracilipes* ou du *P. Goliath*. Les pièces du squelette du Flamant se trouvent rarement entières à Saint-Gérard le Puy; au contraire, à Cournon et à Chaptuzat, elles sont bien conservées. Je n'ai jamais rencontré qu'une seule fois des os du Marabout; ils appartenaient à deux jeunes individus et étaient réunis dans une même excavation remplie de sable. Les Grues sont rares; leurs os sont presque toujours brisés et souvent attaqués par la dent des Rongeurs, comme s'ils avaient séjourné longtemps sur le rivage avant d'être entraînés au fond du lac. Les Rales, les Gallinacés, les Colombes, les Gangas, les Passereaux, les Rapaces et les Perroquets n'ont laissé que peu de traces de leur existence. Ces oiseaux, à raison de leur genre de vie, ne se tenaient pas continuellement sur le bord des lacs ou des cours d'eau: leurs dépouilles pouvaient se trouver dévorées ou détruites sur place et il fallait un concours exceptionnel de circonstances pour qu'elles fussent transportées par les eaux dans les alluvions des lacs; aussi j'ai exploré pendant plus de dix années ces gisements avant d'y avoir rencontré un seul os du Perroquet, du Ganga, du Secrétaire ou de plusieurs des Rapaces, et quelques-uns dont j'avais recueilli des débris il y a fort longtemps ne se sont pas présentés depuis.

Tous les ossements d'oiseaux recueillis dans les couches miocènes de Weissenau, dans le bassin de Mayence, et que

j'ai pu examiner, présentent une similitude complète avec ce du département de l'Allier.

La population ornithologique du célèbre gisement de Sansan dans le département du Gers, présente un autre caractère : aucun de ses représentants ne se retrouve dans les terrains lacustres du Bourbonnais et de l'Auvergne, et si la plupart des espèces appartiennent à des familles existant dans notre faune contemporaine, pas une n'est connue dans la nature actuelle et plusieurs d'entre elles offrent des caractères suffisants pour constituer des genres nouveaux.

J'y ai découvert un Perroquet à formes plus grêles que celui de l'Allier, et que je désigne sous le nom de *Psittacus Lartianus*, pour attacher le nom de mon regretté maître et ami à l'une des espèces les plus intéressantes qui ait jamais été trouvée dans ce riche gisement. Des Gallinacés de grande taille, et sous ce rapport à peine inférieurs au Paon, de véritables Faisans habitaient aussi le bord du petit lac où se sont accumulés les dépôts qui, aujourd'hui, forment la colline de Sansan ; de très nombreux Passereaux, rappelant les Bengalis et les Sénégalais fréquentaient le bord des eaux ; enfin le nombre des espèces n'était pas inférieur à 35, et certainement de nouvelles fouilles ne manqueront pas d'en faire connaître davantage.

Les faluns marins de la Loire ne m'ont fourni que peu d'espèces d'oiseaux ; j'ai pu cependant y reconnaître un Cormoran presque aussi grand que celui qui vit aujourd'hui sur nos côtes ; une Oie un peu plus petite que la Bernache, un Héron et un Faisan.

Les couches de gypse des environs de Paris renferment de nombreuses empreintes de squelettes d'oiseaux, et l'on remarque que les animaux de cette période s'éloignaient davantage des formes zoologiques qui existent aujourd'hui. Aussi malgré la répugnance que j'éprouve, surtout dans des études paléontologiques, à augmenter le nombre déjà trop grand de coupes génériques, j'ai été obligé de former pour beaucoup d'entre eux des genres nouveaux. Ainsi le *Cryptornis antiquus* était plus voisin des Calaos que d'aucun type connu : la *Laurillardia*, le *Palægithalus* appartiennent à l'ordre des Passereaux, mais se distinguent de tous ceux que nous connaissons dans la nature actuelle. Les *Palæortyx* sont des Gallinacés de la taille des Cailles, mais bien différents de ces oiseaux. Le *Gypsornis* est le géant de la famille des Rallides ; il devait presque atteindre la taille de la Cigogne. Le *Agnopterus* se rapproche des Flamants, bien qu'il revête des caractères qui lui sont spéciaux.

La singularité des formes de ces oiseaux éocènes nous fait doublement regretter de ne pas connaître ceux de la période crétacée. Il n'existe malheureusement qu'un très-petit nombre

de dépôts d'eau douce datant de cette époque; il n'est donc pas étonnant qu'on n'y ait encore découvert que peu de traces des animaux terrestres qui vivaient pendant le dépôt de ces puissantes assises; peut-être y découvrira-t-on des formes zoologiques nouvelles, pouvant combler l'immense lacune qui existe entre l'*Archæopteryx* jurassique et les oiseaux typiques de l'époque tertiaire.

NOUVELLES OBSERVATIONS SUR DES POISSONS QUI CONSTRUISSENT DES NIDS, ET SUR QUELQUES AUTRES ANIMAUX MARINS.

Le gouvernement des Etats-Unis a chargé récemment un naturaliste célèbre, M. Agassiz, de la direction d'une expédition maritime destinée principalement à l'exploration du fond de la mer dans la portion américaine de l'Atlantique et de l'océan Pacifique. Ce savant a déjà fait opérer des draguages à de grandes profondeurs dans la mer des Antilles, et parmi les faits intéressants qu'il a eu l'occasion d'observer de la sorte, nous citerons l'existence de nids sphériques construits très-artistement, par des poissons, à l'aide de fragments de plantes marines et servant à loger les œufs de ces animaux.

L'instinct architectural des poissons n'avait pas échappé à l'attention d'Aristote, qui l'attribue à une espèce de Gobie de la Méditerranée, mais cette faculté n'a été constatée que chez un très-petit nombre d'animaux de cette classe. On sait que les Épinoches, si communes dans nos rivières, construisent des nids pour y déposer leurs œufs, et l'on trouve dans l'ouvrage de M. Blanchard, sur les poissons d'eau douce de la France, beaucoup de détails curieux sur l'industrie de ces petits animaux; mais on ne sait presque rien relativement aux nids construits par des poissons de mer. En 1859, un navigateur français, M. Cloué, envoya à l'Académie des Sciences un de ces nids trouvé dans les eaux de Terre-Neuve, mais on ne pouvait former que des conjectures très-vagues relativement à l'espèce de poisson qui l'avait construit. M. Agassiz a été plus heureux que ses devanciers; il a réussi à faire éclore quelques-uns des œufs contenus dans le nid soumis à son examen, et il a constaté que les petits poissons obtenus de la sorte appartenait à une espèce voisine de la Baudroie, et décrite par Cuvier sous le nom de *Chironectes pictus*. Ses observations sont consignées dans le Journal américain publié par Silliman, cahier de février 1872.

Nous apprenons également par des lettres de MM. Schramm et Swift que dans le voisinage de la Barbade, M. Agassiz a obtenu par des draguages un nombre considérable de Crinoides vivants et un mollusque fort remarquable du genre

Pleurotomaria qui était très-abondant dans les mers d'Europe à l'époque oolithique, mais qui paraissait avoir presque entièrement disparu depuis cette période géologique reculée

SUR LA DISSOCIATION DE L'ACIDE CARBONIQUE SOUS L'INFLUENCE DE L'EFFLUVE ÉLECTRIQUE. Note de M. Arnould Thenard.

Quand, dans un tube de verre analogue à celui dont se sert M. Houzeau, pour la préparation de l'ozone, on fait passer un courant lent d'acide carbonique, 4 à 8 pour 100 du gaz se décompose et donnent, après l'absorption de l'acide carbonique excédant par la potasse, un mélange de 1 volume d'oxyde de carbone et $\frac{1}{2}$ volume d'oxygène. J'ai obtenu ainsi, en trente heures, 265 centimètres cubes de ce mélange.

L'oxygène est d'ailleurs sensiblement ozonisé; l'odeur du gaz, son action sur l'iodure de potassium et la liqueur bleue d'indigo ne laissent aucun doute à cet égard. Cependant, l'effet est si faiblement, que jusqu'ici je n'ai pu par l'adoption d'une méthode recte en déterminer la proportion. D'après cela, on serait vraiment, *à priori*, tenté de croire que, le travail électrique portant plutôt du côté de la dissociation des éléments de l'acide carbonique, il n'en reste plus ou presque plus pour l'ozonification de l'oxygène.

Quelle est la portée de ce phénomène? Que deviendront les autres gaz ou des vapeurs soumises à la même influence? Quelles réactions leurs mélanges engendreront-ils? L'expérience seule peut décider. Je vais la poursuivre, et si elle me donne des résultats intéressants, je m'empresserai de les soumettre au jugement de l'Académie.

NOTE DE M. Gauguain SUR LE TUBE OZONISEUR DE M. HOUZEAU

Je ne crois pas qu'il puisse y avoir de doute sur la nature du mouvement électrique qui se produit dans le tube de M. Houzeau. Ce tube n'est pas autre chose qu'un carreau fulminant dont les armures sont formées par les deux fils placés l'un à l'intérieur, l'autre à l'extérieur du tube, et j'ai analysé il y a longtemps déjà, le mouvement électrique qui se produit dans le cas d'un carreau fulminant dont les armures sont mises respectivement en communication avec les pôles d'une bobine d'induction de Ruhmkorff.

J'ai reconnu que les fils qui servent à établir la communication des armures avec les pôles de l'appareil sont parcourus par des courants alternatifs, égaux, et de sens contraires, qui chargent et déchargent successivement le carreau fulminant tant que l'appareil d'induction reste en jeu. J'ai mis en évidence ces courants alternatifs au moyen de l'appareil auqu-

j'ai donné le nom de soupape électrique (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, séance du 19 mars 1855). D'après cela, je regarde comme certain qu'il se produit dans le tube de M. Houzeau un va-et-vient d'électricité; le flux se dirige alternativement du fil intérieur à la paroi du tube et de cette paroi au fil intérieur, et c'est au passage de ce double flux qu'est due la formation de l'ozone.

J'ajouterai en terminant une observation sur la soupape électrique dont j'ai été amené à parler tout à l'heure. Dans ces derniers temps, M. Ruhmkorff a donné à cet appareil une forme très-élégante. La disposition qu'il a adoptée est telle qu'il n'est pas besoin de galvanomètre pour reconnaître la direction du courant; cette direction est indiquée par des jeux de lumière très-brillante, qui varient suivant que le courant est double ou simple, et quand il est simple, suivant qu'il marche dans un sens ou dans l'autre. Mais je dois faire remarquer que l'expérience que j'ai citée ne pourrait pas être exécutée avec l'appareil que M. Ruhmkorff construit. Cet appareil n'est pas à proprement parler une soupape électrique, c'est la réunion de deux soupapes dirigées en sens contraire l'une de l'autre. Or, pour exécuter l'expérience décrite dans les *Comptes rendus*, il faut avoir deux soupapes distinctes. Si donc l'on voulait se servir de l'appareil de M. Ruhmkorff, il faudrait séparer les deux branches de cet appareil; ce qui, du reste, pourrait être fait par le constructeur sans difficulté.

NOUVEAU PROCÉDÉ DE PANIFICATION, par M. Sézille. (*Annales de la Société d'agriculture d'Indre-et-Loire*.)

Le système de M. Sézille repose sur la suppression des procédés actuels de mouture, et sur l'utilisation, pour la nourriture de l'homme, des matières qui, sous le nom d'issues, sont soustraies à la consommation.

Il est utile d'énoncer d'abord que l'inventeur n'a en vue que le pain bis blanc ou de seconde qualité, pour lequel seul jusqu'ici ses procédés paraissent donner un résultat satisfaisant. Quant au pain blanc et au pain de gruau, auxquels sa théorie ne s'applique pas, ils resteront également en dehors des observations qui vont suivre.

Etant donnés 100 kilogrammes de blé ordinaire ou de pays, la meunerie actuelle en extrait au plus 80 kilogrammes de farine propre à être convertie en pain bis blanc. Les 20 kilogrammes restant, consistant en son et autres issues, ne servent qu'à la nourriture des animaux. Si l'on voulait dans l'état actuel de l'art du meunier, modifier cette proportion, en diminuant le poids du déchet pour augmenter celui de la matière destinée à l'alimentation humaine, on obtiendrait un pain co-

loré en noir; et cette coloration serait plus ou moins foncée en raison inverse de la quantité éliminée.

Si donc, par exemple, la meunerie ordinaire voulait retrancher que 5 pour 100 au poids du grain, pour le convertir en farine, le pain qui en résulterait serait absolument noir d'un aspect repoussant. Les meuniers sont, par suite, obligés d'en éliminer davantage, et de porter le retranchement à 15 pour 100. Le son proprement dit ne forme, à la vérité, que 5 sur ces vingt parties; mais les quinze autres doivent être également séparées et se joignent au son, étant fournies avec les matières grasses et gommeuses qui restent en plaque sur le son et ne sont pas susceptibles de se convertir en farine.

Telle est la pratique actuelle.

M. Sézille s'est dit avec raison que si, dans les années de mauvais marché, cette déperdition n'a que peu d'influence sur l'économie sociale, il en est autrement dans les années de récolte insuffisante, où tout doit concourir à combler le déficit et à baisser le prix du pain.

Le nouveau système a donc pour but de ne soustraire à l'alimentation que la moindre quantité possible de substance alimentaire. Tout le surplus est utilisé directement pour la consommation, avec d'autant plus d'avantage que, le son excepté, les parties qui sont distraites actuellement de la meunerie sont les plus nutritives et les plus propres à l'assimilation.

La méthode proposée enlève donc d'abord au blé brut seulement 5 pour 100 comme déchet. Ces 5 pour 100 représentent uniquement le poids de l'épisperme ou tégument propre du grain. Cette enveloppe, superficielle et excessivement mince, doit nécessairement disparaître. La nature l'a destinée à empêcher l'eau et les autres substances extérieures d'agir trop directement sur l'albumine; elle opposerait un obstacle au lavage dont on va parler.

Ce tégument est enlevé au moyen d'une opération consistant en un léger frottement qui amène la décortication du grain. Elle est obtenue au moyen d'un appareil qui, pour une fabrication de 4000 à 5500 kilogrammes de blé par vingt-quatre heures, ne coûte pas plus de 3000 francs et n'exige qu'une force motrice de 3 ou 4 chevaux, bien inférieure à celle qu'il faut pour réduire en farine la même quantité de blé.

Les 100 kilogrammes de blé ainsi soumis à la décortication se trouvent donc réduits de 5 pour 100. Le grain est aussi coloré qu'auparavant, mais l'opération qu'il a subie le rend propre à être traité par l'eau. En effet, sous l'enveloppe épidermique qui forme le son proprement dit, se trouve une couche de substance jaunâtre, presque insoluble dans l'eau froide, sorte de gomme que certains auteurs appellent céréaline, et qui noircit à la fermentation.

L'action colorante de cette substance sur le pain est évitée par M. Sézille, au moyen de bains successifs qu'il fait subir au grain décortiqué. Pour le premier bain, l'eau est portée à 80 degrés; à cette température, la matière résineuse se dissout dans l'eau, qu'on agite avec le grain pendant quelques minutes. Après une demi-heure, on décante l'eau, qui s'est refroidie à 40 ou 45 degrés; il ne faut plus dépasser cette limite, quand on renouvelle le bain, ce qu'il faut faire trois ou quatre fois dans l'espace de quatre à cinq heures. Autrement on obtiendrait de l'empois.

Après ce laps de temps, le grain se trouve légèrement gonflé, et s'est emparé de 65 à 70 pour 100 de son poids d'eau. Au lieu de 95 kilogrammes, il en pèse un peu plus de 160.

A cette phase, le grain est presque blanc. Il s'écrase facilement sous le doigt, et on le réduit en pâte sans difficulté, en le faisant passer deux fois sous des cylindres analogues à ceux des chocolatiers. C'est la troisième opération, qui lui fait perdre un cinquième environ de l'eau qu'il avait absorbée, et réduit à 145 kilogrammes, à peu près, son poids, qui avait été élevé à 160.

La pâte ainsi obtenue n'a plus alors qu'à recevoir le ferment et à subir le travail ordinaire de la boulangerie pour constituer un bon pain.

Si l'on remarque que, d'après le procédé usuel : 1° 100 kilogrammes de grain ne rendent que 80 kilogrammes de farine pour pain bis blanc; 2° que ces 80 kilogrammes additionnés de l'eau nécessaire ne donnent que 108 à 110 kilogrammes de pain, on voit les avantages que la nouvelle méthode offrirait à la consommation. Traités par elle, les 100 kilogrammes de grain rendent 95 kilogrammes d'une farine qui est elle-même plus avide d'eau et donne un poids en pain de 50 pour 100 supérieur au poids en grain, soit 142^{kg},5. Ainsi donc, d'abord conservation d'une quantité importante de matière sèche (95 au lieu de 80); puis, absorption d'une plus forte quantité d'eau, grâce aux propriétés des matières azotées, glutées, etc., qui sont conservées dans la pâte.

Si, en second lieu, comme l'affirme l'inventeur, il obtient ainsi un pain aussi nutritif; s'il réussit à tirer 145 kilogrammes de pain d'une somme de grain qui n'en procure aujourd'hui que 108 ou 110; si, de plus, comme conséquence immédiate, il réalise une économie importante sur la main-d'œuvre; si enfin, par voie de déduction rigoureuse, il arrive à réduire à 30 centimes le prix du kilogramme de pain bis blanc, on se trouve en face d'un beau résultat et d'une très-heureuse révolution économique.

Ce résultat peut provoquer l'incrédulité à cause de son importance même et de la simplicité des moyens employés pour

y parvenir. Comment, en effet, supposer que tant d'habiles expérimentateurs, tant d'ouvriers laborieux et de patrons intelligents, aient pu, tous les jours et pendant tant d'années, fermer les yeux à une combinaison si facile, se refuser à un raisonnement qui assurait la gloire et la fortune à celui **qui** fait? Mais, d'un autre côté, de telles réflexions n'autorisent pas à écarter sans examen la théorie de M. Sézille et à la rejeter au rang des chimères. Personne ne l'oserait, après les témoignages qu'il apporte à l'appui de ses assertions : celui de M. de Parville, dans le *Journal officiel* du 25 septembre 1870; celui de M. Payen, dans la séance de l'Académie des Sciences du 26 du même mois; celui de M. Barral, dans une lettre au ministre de l'Agriculture, du 4 janvier 1871. Aussi M. le président de la Société des agriculteurs de France, à l'appréciation duquel l'inventeur vient de soumettre ses idées, a-t-il cru devoir en recommander le plus sérieux examen. L'expérimentation et l'analyse pourront seules dire quel est l'avenir réservé à la nouvelle découverte. Mais si, comme on peut l'espérer, elle se trouve féconde, c'est par dizaines de millions qu'on en chiffrera les bénéfices.

M. Hercouët, capitaine de port à Saint-Malo, résume les résultats des observations ozonométriques qu'il a faites pendant les années 1870 et 1871 avec l'ozonomètre de Jame de Sedan :

« Pendant ces deux années, la moyenne par an, correspond au n° 16,3 de la gamme de Bérigny. Celle de l'hiver est de 16,8; celle du printemps 17,1; celle de l'été 15,6; celle de l'automne 15,6.

» Le maximum mensuel 18,0 a lieu pendant le mois d'avril, et le minimum 14,6 pendant le mois de juillet.

» La différence entre la quantité d'ozone observée pendant le jour est de 1,5 plus forte que celle observée pendant la nuit.

» Pendant le mois du maximum, le courant polaire a été avec le courant équatorial dans le rapport de 2,4 à 1; pendant le mois du minimum, dans la même proportion. On peut donc conclure que la direction du vent n'influe pas sur la quantité d'ozone.

» L'état hygrométrique moyen du jour pendant les années 1870 et 1871 a été de 77,1, pendant le mois du maximum de 74,7, pendant celui du minimum de 73,8. Ces états hygrométriques se trouvant tous les deux au-dessous de la moyenne, on ne peut guère en tirer la conséquence que, plus l'air est sec, plus il y a d'ozone. Cependant, j'ai constaté qu'à chaque fois qu'il y a du brouillard la quantité d'ozone est considérablement diminuée.

» La température moyenne des deux années, déduite des maxima et minima, a été de 10,3; celle du mois du maximum d'ozone a été de 9,6; celle du mois du minimum d'ozone de 17,4.

» A ces résultats, j'ajouterai la remarque suivante :

» Le carton imperméable dans lequel on met le papier mouillé pour faire la comparaison avec la gamme, me semble faire augmenter de 1 ou 2 numéros le chiffre obtenu, à cause de l'ombre portée par l'épaisseur du carton, bien que les deux trous destinés à laisser voir le papier et la gamme aient la même grandeur.

» Ces deux trous, percés à l'emporte-pièce du même coup, se trouvent, en ouvrant le petit livret, offrir l'un une saillie, l'autre, une cavité. »

M. Palmieri, directeur de l'Observatoire du Vésuve, a écrit à l'Académie des Sciences que la nouvelle éruption a été beaucoup plus considérable que celle de 1858. Les laves précédentes ont soulevé une colline d'environ 60 mètres de hauteur. C'est à la base de cette colline que sort la lave actuelle sur une largeur de 800 mètres. Chaque phase d'éruption dure environ une demi-heure. Comme le vent chasse les fumées du côté de l'Observatoire, on a pu constater l'électricité positive de ces fumées quand elles ne contiennent que des vapeurs. Lorsque des cendres s'y mêlent, l'électricité devient négative. Il n'éclate d'éclairs au sein de ces fumées et vapeurs que lorsqu'elles sont mélangées de cendres; le frottement qui en résulte y a peut-être alors une grande part.

CORRESPONDANCE. — OBSERVATIONS.

M. Quaisain, président de la Commission météorologique de la Nièvre, demande douze udomètres pour établir des stations d'observations pluviométriques au pied et sur la crête des plateaux du Morvan. Nous donnons l'ordre à notre constructeur d'expédier ces douze udomètres, dont quatre seront donnés par l'Association.

M. Ravisy, ingénieur en chef à Châteauroux, informe qu'il a reçu trois udomètres. Ils sont installés. M. Ravisy envoie les observations faites par M. Bon en février.

M. Ducos, à Sos (Lot-et-Garonne), adresse le résumé de ses observations en avril. Le 27, le premier orage de la saison a éclaté vers 4^h 40^m du soir. Pluie et grêle. Direction du SSO au NNE.

M. Courtois. Le 2 mai, il y a eu à Muges un orage très-fort et surtout très-long. Dès 7 heures du matin, les roulements lointains commencent. A 11 heures, l'orage est dans toute sa force. La pluie est tombée par torrents depuis 11 heures jusqu'à 4^h 30^m. Il a grêlé du côté de Durance et de Mézin. Le baromètre est à 762.

M. Ragona adresse de Modène une brochure sur la bourrasque du 27 février. Les exemplaires destinés à MM. Breton et Geslin leur sont transmis.

Après avoir annoncé au *Bulletin*, p. 95, six livraisons de l'ouvrage intitulé : *Les Fonds de la mer*, nous avons reçu de l'un des auteurs, M. **Pe-rier**, la lettre suivante :

« Les directeurs de la publication ont résolu de mettre un certain nombre d'exemplaires à la disposition des Membres de l'Association appartenant, soit à la marine de l'État, soit à celle du commerce. Il suffira de m'adresser une demande directe, le dépôt des exemplaires étant chez moi, à Pauillac (Gironde).

» Le second volume des *Fonds de la mer* offre un intérêt spécial, par suite de l'étude du Golfe de Gascogne, à laquelle est entièrement consacrée la moitié du tome. Deux Mémoires sur le sujet et relatifs à la fosse de Cap-Breton ont été déjà présentés à l'Académie des Sciences aux noms de MM. Paul Fischer et de Follin, comme au mien. Je saisis cette occasion pour vous annoncer que M. Fischer compte désormais comme directeur de la publication. La connaissance que notre collaborateur possède depuis longtemps d'une grande partie des côtes de France donnera une impulsion nouvelle aux travaux faits sur notre littoral. »

M. Muller, professeur à l'École Industrielle de Metz :

« Nous avons eu à Metz le premier orage le 23 avril à 1 heure après-midi. Il a été suivi d'un second si rapproché du premier qu'on aurait pu croire que c'était le même. Mais, à 2 heures, le premier était au NE de la ville, tandis que le second se trouvait au SO. Ils ont suivi la route ordinaire et ont donné autant d'eau l'un que l'autre. »

M. Giraud écrit, à la date du 8 mai, qu'il pleut à Barcelonnette presque sans interruption depuis le 19 avril dernier; la quantité d'eau tombée pendant ces vingt jours est de 121^{mm},5. Deux coups de tonnerre, les premiers de l'année, ont été entendus dans la région SO le 6 du courant. Il n'a plus tonné depuis, mais le temps est toujours à la pluie. Point de grêle; neige très-abondante sur les hautes montagnes.

Envoi des observations d'avril 1872 par :

MM. Saillard, à Bar-sur-Seine;

Bouvet, à Saint-Servan;

Daguin, à Toulouse;

De la Personne, à Rochefort;

Desmaroux, directeur de la poudrerie d'Angoulême;

Muller, professeur à l'École industrielle de Metz;

Chevalier, supérieur du grand séminaire d'Amiens;

Delaplanche, directeur de l'École normale de Saint-Lo;

Le supérieur du petit séminaire de Digne;

Le Breton envoie les observations faites par M. Lesoif, à Sainte-Honorine-du-Fay;

Cantegril envoie les observations faites à Monthoumet (Aude);

Faucheux envoie les observations faites à Morée-Saint-Hilaire (Loir-et-Cher), La Guerche et Cuffy (Cher).

LE PUY. Altitude 658^m. — École normale : M. GÉRARD, directeur; M. FOURNIER, observateur. — Mars 1872, 9 heures du matin.
Le 7, vent très-fort par raffales. Gelée blanche les 4, 16, 17, 27. Gelée les 1^{er}, 18, 23. Forte gelée le 25. Neige les 20, 21, 22.
Éclairs et tonnerre le 30. Les hirondelles et le rossignol n'ont pas encore paru.

09.10.13.13.12	04.95.98.02.05	05.06.04.97.97	07.09.07.02.01	97.97.99.94.94	95.02.05.02.93.04	Baromètre.
97.98.4.98.3	3.5.5.3.4	4.4.5.1.3	98.99.99.97.0	99.0.93.99.96	97.96.7.8.9.1	Tempér. min.
17.11.14.14.14	14.12.10.10.11	7.12.13.13.13	13.17.18.10.6	8.5.8.7.9	14.18.16.17.19.15	Tempér. max.
73.85.75.71.58	59.60.61.85.78	84.78.62.71.67	81.79.67.74.88	74.67.85.62.56	62.63.75.52.61.61	Hygromètre.
10.8.12.14.8	7.8.8.8.8	0.15.0.2.8	12.2.2.14.0	0.12.12.2.0	12.8.8.8.6.14	Vent, direction.
2.2.2.2.4	4.5.2.2.2	3.2.2.2.2	2.2.2.2.2	3.2.2.2.2	2.2.3.4.6.3	Vent, force.
.	.	7.	.	1.	.	Pluie, 21 ^{mm} .

Nîmes. Altitude 57^m. — École normale : M. BOREL, directeur. — Mars 1872, 9 heures du matin.

62.62.65.67.65	58.50.51.52.55	55.56.53.50.49	57.60.58.54.54	51.49.52.48.47	48.56.60.57.48.53	Baromètre.
1.5.6.3.4	5.5.7.6.8	8.8.5.4.5	6.6.2.7.4	1.4.3.1.2	1.3.6.8.7.8	Tempér. min.
15.17.17.18.16	17.16.17.12.14	13.15.19.19.16	19.20.24.17.12	15.17.9.10.14	16.19.18.14.18.19	Tempér. max.
69.65.67.64.65	66.69.68.71.70	67.67.65.67.71	65.63.61.65.65	70.72.71.74.71	66.59.67.75.73.66	Hygromètre.
12.2.0.4.2	6.6.4.14.0	0.0.14.14.10	2.2.2.14.2	10.10.0.2.14	4.4.8.8.8.14	Vent, direction.
2.2.2.2.2	3.5.5.2.2	3.4.2.2.2	3.4.1.4.4	2.2.4.3.4	2.1.2.5.6.2	Vent, force.
.	.	.	.	2.	.	Pluie, 67 ^{mm} .
.	38.17.10.	.	.	.	.	

PÉRIGUEUX. Altitude 90^m. — École normale : M. ESCALMEL, directeur. — Mars 1872, 9 heures du matin.

Gelée blanche le 12. Neige le 9. Grêle le 25.

58.61.58.58.59	48.40.45.51.56	58.57.55.46.46	57.75.57.55.52	46.47.49.44.43	43.49.51.51.52.50	Baromètre.
3.5.4.	8.7.8.9.9	5.1.2.5.5	0.1.2.6.5	5.3.3.3.2	0.2.1.5.3.2	Tempér. min.
16.15.15.	17.17.15.14.15	15.14.14.15.11	13.15.19.16.15	15.14.10.9.12	15.17.16.16.17.17	Tempér. max.
91.84.86.54.55	63.64.63.90.80	80.85.85.76.89	86.75.86.60.83	76.59.97.69.77	82.61.58.64.74.78	Hygromètre.
4.4.4.10.2	2.6.6.2.0	0.10.10.10.8	2.14.2.14.10	12.14.0.6.2	0.2.4.2.2.4	Vent, direction.
2.2.2.2.3	3.4.2.2.2	4.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	5.2.3.2.2.2	Vent, force.
.	8.	.	.	.	.	Pluie, 16 ^{mm} .

VALENCE. Altitude ». — École normale : M. GEORGIN, directeur. — Mars 1872, 9 heures du matin.

Éclairs le 30.

54.55.58.59.57	56.45.45.46.49	44.44.42.43.42	44.54.53.47.48	44.42.45.42.41	40.44.47.49.41.40	Baromètre.
99. 6. 7. 4. 6	6. 9. 8. 6. 8	6. 8. 5. 6. 6	5. 6. 4. 6. 3	1. 3. 0. 3. 3	5. 4. 6. 8. 10. 9	Tempér. min.
15.16.15.17.17	17.17.14.16.10	11.11.13.15.14	16.11.19.11. 9	11.12. 8. 6. 9	15.17.18.20.21.20	Tempér. max.
83.93.97.82.85	97.89.92.89.86	81.92.84.86.87	86.52.76.69.76	76.88.74.81.81	74.77.81.85.86.86	Hygromètre.
8.14.14. 8.14	14. 2.10.14. 0	1. 0. 0. 0. 0	0. 2. 0. 2. 0	4. 6. 0. 0.12	4. 4. 0. 8. 8	Vent, direction.
2. 2. 2. 2. 2	2. 2. 2. 2. 2	3. 2. 2. 2. 2	1. 2. 2. 3. 3	2. 3. 3. 2. 2	2. 2. 2. 3. 2. 2	Vent, force.
.				. 3.		Pluie, 15 ^{mm} .

VILLEFRANCHE. Altitude 202^m. — École normale : M. VITTON, directeur; M. GEOREY, observateur. — Mars 1872.

49.49.51.52.52	51.36.37.41.43	43.43.43.43.37	46.49.50.40.40	37.37.39.35.44	34.41.44.38.33.39	Barom., 9 ^h mat.
5. 8.14. 8. 7	6. 8.12. 8.10	10. 8. 7. 9.10	11.13.11. 8. 6	5. 5. 3. 7. 7	8. 9.15.16.10.10	Temp., 9 ^h mat.
6.10. 8. 8. 7	12.13. 7. 8.10	8. 8.10. 9. 9	9. 8. 7. 6. 8	8. 0. 5. 5. 4	5.11.14.16.10. 9	Temp., 9 ^h soir.
93.97.52.86.80	75.72.65.80.89	69.71.91.65.52	42.57.50.61.55	66.77.79.62.69	69.73.62.56.84.74	Hyg., 9 ^h soir.
5. 5. 0. 1. 2	2. 8. 5. 5.14	14. 0. 5. 6. 5	5. 3. 5.15.15	10.14. 0. 5.15	6. 5. 6. 6. 6	Vent, dir., 9 ^h m.
2. 2. 1. 1. 1	1. 6. 2. 1. 2	4. 2. 2. 2. 2	1. 1. 1. 3. 2	4. 3. 2. 1. 2	1. 1. 2. 4. 3. 1	Vent, force, 9 ^h m.
.						Pluie, 16 ^{mm} .

BOURGES. Altitude 156^m. — M. COULET, directeur. — Avril 1872, 9 heures du matin.

Éclairs, le 20, de 10 à 11 heures du soir. Rosée les 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 24, 25, 26, 28.

43.38.43.44.50	53.56.58.53.56	51.47.50.51.51	49.43.42.41.34	29.32.36.42.44	47.42.47.56.52	Baromètre.
5. 6.99.99.98	99. 2. 2. 9. 4	2. 4. 5. 9. 6	6. 6. 3. 2. 1	5.95. 6. 4. 5	6. 6. 8. 7.10	Tempér. min.
14.12.11. 8.12	9. 9.12.14.14	19.20.22.20.20	19.15.14.14.13	.16.15.17.18	20.22.21.11.20	Tempér. max.
95.96.91.97.93	97.98.98.88.86	92.73.80.89.94	89.80.86.92.86	79.90.93.82.87	93.72.79.86.82	Hygromètre.
9. 9. 9. 2.15	14. 1. 1.11. 1	15. 5.11.15. 3	0.12.14. 1. 0	0.10. 9. 9. 9	7. 7.11.13. 0	Vent, direction.
2. 2. 2. 2. 1	3. 3. 3. 3. 2	2. 2. 2. 2. 2	2. 2. 2. 2. 2	4. 3. 3. 2. 2	2. 2. 2. 2. 2	Vent, force.
6. 6. 2. 2. 0	0. 2.			8. 9. 2.		Pluie, 41 ^{mm} .

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des sciences, fondée en 1864.

26 MAI 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 238.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Dans la séance du lundi 20 mai, l'Académie des Sciences a élu *M. Tresca*, sous-directeur au Conservatoire des Arts et Métiers, pour remplir la place vacante dans la Section de Mécanique par le décès de *M. Combes*. *M. Tresca* est Membre du Conseil de l'Association Scientifique de France.

M. Le Verrier a présenté à l'Académie un travail étendu sur les théories des quatre planètes supérieures, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune, en l'accompagnant de la Note suivante :

J'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, à diverses époques, une suite de recherches concernant le système des quatre planètes les plus voisines du Soleil, Mercure, Vénus, la Terre et Mars. Bien qu'à une époque antérieure je me fusse déjà occupé des grosses planètes, j'avais éprouvé le besoin, avant de poursuivre, d'établir sur des fondements solides la théorie du mouvement de la Terre, qui sert de base à toutes les autres; cette étude m'entraîna dans celle des trois planètes les plus voisines et qui constituent la partie inférieure du système planétaire.

Ces travaux ont montré que les mouvements de la Terre et de Vénus sont représentés par la théorie avec toute l'exactitude que comportent les observations. Mercure et Mars présentèrent, au contraire, des incertitudes.

Les difficultés en présence desquelles on se trouvait à l'égard de ces deux dernières planètes se trouvèrent toutefois circonscrites par un examen attentif. On arriva à reconnaître que, pour tout mettre d'accord, théories et observations, il devait suffire d'augmenter le mouvement séculaire du périhélie de Mercure et le mouvement séculaire du périhélie de Mars; ce qui impliquait qu'il existât, d'une part, dans les environs de Mercure, et, de l'autre, dans les environs de Mars, des quantités notables de matières dont on n'avait point encore connaissance.

Ces déductions se sont trouvées vérifiées à l'égard de Mars. On a constaté que la matière, dont on n'avait pas tenu compte, devait être ajoutée à la Terre elle-même, la masse de notre planète ayant été estimée trop petite de $\frac{1}{4}$ environ.

La vérification n'est point encore complète à l'égard de Mercure. Divers astronomes ont constaté le passage devant le Soleil de petits corps qui ne sauraient être autre chose que de minimes planètes; mais on n'est parvenu à établir le cours d'aucune d'elles. Qu'il s'agisse de l'action d'un certain nombre de petites masses ou de celle d'une matière disséminée dans les environs du Soleil, la théorie de Mercure a été établie avec assez de soin, et les passages de la planète devant le Soleil fournissent des observations trop précises pour qu'on puisse douter de l'exactitude des résultats; d'autant plus qu'ils ont été obtenus de la même façon que pour Mars, et que, pour cette dernière planète, la vérification ne s'est pas fait attendre.

Des recherches analogues sur le système des quatre grosses planètes les plus éloignées du Soleil offriraient un intérêt; elles nous fourniraient des données sur la matière encore inconnue qui pourrait se trouver dans ces parages. Il ne serait point impossible qu'on arrivât ainsi à constater l'existence de quelque planète située au delà de Neptune, et à circoncrire l'espace où les recherches devraient être tentées. En tout cas, on aurait préparé les matériaux nécessaires pour hâter les découvertes à venir.

La première partie du travail qu'il s'agit d'effectuer consiste dans la détermination des mouvements que chacune des quatre planètes éprouve par l'action des trois autres. C'est cette première partie que je présente aujourd'hui à l'Académie.

Les théories respectives de Jupiter et de Saturne ne sont point exemptes de difficultés résultant de la grandeur des masses des planètes, et aussi du rapport approché de 5 à 2 existant entre les moyens mouvements de Jupiter et de Saturne. Dans ces conditions, divers termes acquièrent une valeur considérable, ce qui exige qu'on porte plus loin les ap-

proximations. De plus, les séries des multiples des angles suivant lesquels on développe les fonctions perturbatrices et les perturbations doivent être prolongées fort loin, quand on ne veut négliger aucun terme de la longitude supérieur à 1 centième de seconde, ainsi que nous nous sommes efforcé de le faire. Enfin les termes dépendant du second ordre, par rapport aux masses perturbatrices, deviennent fort sensibles, et leur détermination est laborieuse.

Deux routes peuvent être suivies pour arriver à la détermination des inégalités du 1^{er} et du 2^e ordre par rapport aux masses.

Les méthodes dites d'*interpolation* offrent cet avantage que la mise en œuvre de la plus grande partie du travail peut être abandonnée à un calculateur, des vérifications nombreuses, qui se présentent d'elles-mêmes, ne permettant point de laisser échapper aucune faute sérieuse. Ces méthodes en revanche offrent cet inconvénient que le calcul ne pouvant être effectué que sur des données numériques, tout est à recommencer dès que ces données ont subi des changements sérieux par l'effet des variations séculaires des éléments des orbites.

Le développement des fonctions perturbatrices, ainsi que celui des inégalités des éléments sous une forme algébrique, où on laisse à l'état d'indétermination tout ce qui varie avec le temps, conduit au contraire à des expressions qui peuvent servir indéfiniment dans la suite des siècles. C'est cette marche qu'il m'a paru nécessaire de suivre pour rendre à l'Astronomie un service plus sérieux.

En conséquence, dans les expressions que je présente, les excentricités et les inclinaisons, les longitudes des périhélie et des nœuds sont, comme les longitudes moyennes, laissées à l'état de variables. Les parties moyennes des grands axes sont seules traitées comme des nombres donnés, ainsi qu'il est permis, puisque ces parties moyennes n'éprouvent point de variations séculaires.

Le premier chapitre est consacré au développement des transcendentes dont dépend la détermination des coefficients des fonctions.

Dans le second, nous donnons le développement algébrique de tous les termes des fonctions perturbatrices dont il est fait usage dans la théorie de Jupiter et de Saturne.

Les termes de la grande inégalité dépendant de cinq fois le moyen mouvement de Saturne, moins deux fois celui de Jupiter, sont développés avec soin jusqu'au 7^e ordre.

Le troisième chapitre présente les expressions numériques particulières à Jupiter et à Saturne.

Dans le quatrième sont déterminées les perturbations de

Jupiter, qui sont du premier ordre, par rapport à la masse de Saturne. On trouve par exemple, pour la partie de la grande inégalité, dépendant de l'angle $5l' - 2\lambda - \varpi' - 2\omega$, l'expression

$$\delta l = (1 + \mu') \left(791'', 32 \beta^2 \beta' - 2'', 00 \beta' \beta' - 15'', 06 \beta^2 \beta^3 - 1'', 25 \beta^3 \beta' x^2 \right) \\ + 0'', 07 \beta' \beta^3 + 0'', 12 \beta^2 \beta^3 \\ \times \sin(5l' - 2\lambda - \varpi' - 2\omega),$$

expression où $1 + \mu'$ représente la masse réelle de Saturne. β et β' sont les rapports des excentricités de Jupiter et de Saturne à une époque quelconque, à leurs valeurs à l'origine du temps fixée au 1^{er} janvier 1850, midi moyen.

x est le rapport de l'inclinaison mutuelle des orbites de Jupiter et de Saturne à la valeur de cette inclinaison à l'origine du temps. π' et ω se rapportent aux longitudes des périhélie de Saturne et de Jupiter.

Le chapitre V présente en la même forme les inégalités des éléments de Saturne.

Les inégalités qui sont du deuxième ordre par rapport aux masses sont assez sensibles pour qu'il importe de les déterminer avec soin : c'est à quoi est consacré le chapitre VI. Il faut leur donner la même forme que pour le premier ordre, afin qu'en réunissant le tout on ait les expressions complètes des variations périodiques des éléments en la forme où elles peuvent être transportées sans difficulté à une époque quelconque.

En raison de la grandeur des perturbations du premier ordre et de la petitesse des diviseurs $2n' - n$, $3n' - n$, $5n' - 2n$ et $10n' - 4n$, un grand nombre de termes du second ordre sont sensibles; ils dépendent de la combinaison de divers groupes, et dans chacun de ces groupes de termes assez nombreux auxquels il faut avoir égard si l'on veut obtenir un résultat exact.

Le terme par exemple dépendant de l'angle

$$5l' - 2\lambda - 2\omega - \pi',$$

correspondant à celui que nous avons cité dans le premier ordre, ne dépend pas de moins de dix-huit combinaisons de groupes deux à deux, dans chacune desquelles il entre environ dix combinaisons de termes. Le total donne pour coefficient un angle de 17 secondes.

La détermination de l'ensemble de ces termes a été ramenée à un algorithme qui, tout en la laissant compliquée, lui donne cependant une forme dans laquelle on peut procéder avec sécurité, en laissant indéterminés, comme dans le premier ordre, les éléments variables.

Mais comment s'assurer qu'au travers d'opérations aussi nombreuses il ne se sera point glissé de fautes regrettables?

Sous le rapport algébrique, on peut, en attribuant aux deux planètes des longitudes moyennes déterminées, en les supposant, par exemple, placées à leurs périhélies ou à leurs aphélies, obtenir les expressions simples de la valeur particulière correspondante de la fonction perturbatrice et ainsi en conclure entre les coefficients de l'expression générale de cette fonction des relations qui constituent une vérification précieuse. Ces vérifications faites avec soin *a posteriori* se sont toutes trouvées exactes. Il n'y a eu d'exception que pour un tout petit terme de la fonction perturbatrice de Saturne, provenant de la réaction de Jupiter sur le Soleil, terme d'un ordre élevé, tout à fait insensible, et qui avait été changé de signe.

Sous le rapport numérique, bien que tous les coefficients des développements eussent été revus trois fois, nous avons voulu en redéterminer les sommes par les méthodes d'interpolation dont nous avons déjà parlé; et même nous avons poussé le travail assez avant pour qu'il soit une détermination indépendante de la question que nous traitons. Ce second travail s'est trouvé complètement d'accord avec le premier.

Nous pouvons donc espérer que les astronomes accueilleront avec confiance le travail que nous leur remettons aujourd'hui. Notre intention est d'ailleurs de donner à l'impression tous les détails particuliers nécessaires pour que chacun puisse vérifier les parties qu'il aurait intérêt à examiner de plus près. De cette façon, si un doute vient à s'élever sur quelque point, on saura où le travail de vérification doit porter.

Les deux fascicules suivants que je présente à l'Académie comprennent les théories des perturbations de Jupiter par Uranus et par Neptune.

Le quatrième comprend les perturbations de Saturne par Uranus et par Neptune.

Viennent ensuite trois fascicules comprenant les perturbations d'Uranus par Jupiter, par Saturne et par Neptune. Le travail des perturbations d'Uranus par Saturne a été effectué par nous, il y a déjà de longues années; mais j'avais alors suivi une méthode d'interpolation, et dans le travail actuel, qui s'accorde d'ailleurs dans ses résultats avec le premier, j'ai suivi la forme algébrique qui permet de l'appliquer à une époque quelconque.

Les derniers fascicules comprennent enfin les perturbations de Neptune produites par Jupiter, par Saturne et Uranus.

En présentant à l'Académie cette première partie d'une œuvre assez considérable, je ne forme qu'un vœu : c'est que

l'Académie ne juge point ce travail indigne de lui être offert et de recevoir sa haute approbation.

Pour pouvoir le continuer, il faudrait :

1° Calculer les formules et les réduire en tables provisoires ;

2° Rassembler toutes les observations exactes des quatre planètes et les discuter à nouveau pour bien rapporter les positions à un même système de coordonnées ;

3° Au moyen des tables provisoires, calculer les positions apparentes des planètes pour les époques des observations ;

4° Comparer les positions observées avec les positions calculées, en conclure les corrections des éléments elliptiques des quatre planètes et vérifier si l'accord est parfait ;

5° Dans le cas contraire, en rechercher les causes.

Mais, s'il nous est permis de dire que la seule théorie du Soleil comprend douze volumes in-folio de calculs, chacun comprendra que le programme que je viens de tracer ne peut être réalisé qu'au prix d'un labeur qui ne saurait être l'œuvre d'un homme isolé.

Privé de tous les modes de ressources nécessaires à l'astronome, je ferais un acte de peu de sagesse si, dans la situation actuelle, je m'engageais dans la suite d'un pareil travail.

Je reste néanmoins aux ordres de l'Académie.

RAPPORT SUR UN CAS D'EMPOISONNEMENT PRODUIT PAR LES VAPEURS D'ANILINE, par M. Armand Dollfus.

MM. Speckel et Dietz, teinturiers à Illzach, nous ont adressé une lettre au sujet d'un cas d'empoisonnement par les vapeurs d'aniline, dont a failli être victime un de leurs ouvriers, ainsi que son jeune aide, en vue d'appeler l'attention des fabricants sur les dangers que présente l'absorption de ces vapeurs. Cette lettre était accompagnée d'un rapport très-détaillé de M. le Dr Hahn, relatant les symptômes observés dans ce cas, et le traitement qu'il a fait suivre aux malades. Vous avez renvoyé ces deux documents à l'examen de votre comité de chimie, qui m'a chargé de faire un court résumé de la lettre et du rapport médical, pour éclairer les industriels employant l'aniline sur les précautions à prendre en manipulant ce corps, sur les symptômes observés dans les cas d'empoisonnement, et, en outre, pour leur indiquer en quelques mots les remèdes à administrer.

Le mélange employé par ces Messieurs consistait en aniline, acide tartrique, acide chlorhydrique, sulfure de cuivre, chlorate de potasse, sel ammoniac et eau chaude. On y plonge le coton pour en opérer la teinture en noir, et l'on manœuvre de temps en temps les écheveaux en y trempant les

maines. Après une heure et demie environ, l'ouvrier et son aide se sont sentis fortement incommodés par les vapeurs qui se dégageaient du bain. Je ferai d'abord remarquer qu'un pareil mélange doit dégager du chlore; de plus, que l'aniline employée n'était peut-être pas bien pure, car il est à ma connaissance que les teinturiers emploient souvent, pour faire du noir, des anilines qui distillent dans la fabrication de la fuchsine, et qui contiennent de notables quantités d'arsenic. Il est possible que, dans le cas qui nous occupe, il se soit dégagé, outre du chlore, du chlorure d'arsenic, et probablement aussi des dérivés chlorés de l'aniline. D'après les informations que j'ai pu prendre, les vapeurs d'aniline pure ne sont que peu nuisibles à la santé, et les accidents qui se sont produits, dans les fabriques d'aniline n'ont eu lieu que par suite de l'incurie des fabricants ou de l'imprudence des ouvriers. Peut-être n'en est-il pas tout à fait de même pour les vapeurs qui se dégagent des couleurs employées dans l'impression du noir d'aniline, lors de leur cuisson, ou des bains servant à la teinture en noir. Quoi qu'il en soit, quand il s'agit de la vie ou de la santé des hommes, il vaut mieux être trop prudent que trop peu.

Les précautions à prendre en manipulant l'aniline ou les mélanges dans lesquels on l'introduit sont bien simples et se réduisent à éviter d'en respirer les vapeurs. Pour cela, il suffit de travailler en plein air ou, si cela n'est pas possible, de bien aérer le local où l'on est exposé à ces émanations.

Si l'ouvrier se sent incommodé, il faut immédiatement l'exposer au grand air. Il faut le soumettre rapidement à un traitement énergique, s'il survient d'autres accidents. Ceux observés dans le cas qui fait l'objet de ce rapport sont : une faiblesse générale ressemblant à une forte ivresse, de violents maux de tête, de la gêne dans la respiration, le refroidissement des extrémités et une teinte violacée de la peau. On a combattu ces accidents en administrant au malade un vomitif, en le réchauffant au moyen de frictions avec de l'eau faiblement ammoniacale, en l'enveloppant dans des couvertures de laine et en lui faisant boire du café noir bien chaud, avec addition d'un liquide alcoolique.

Je ferai remarquer, à l'occasion de ces faits, que l'action de l'aniline est de beaucoup surpassée par celle du corps qui sert à la préparer, par la nitrobenzine, qui, introduite en certaine quantité à l'état de vapeurs dans les poumons, a déjà occasionné la mort de plusieurs personnes et doit, par conséquent, être manipulée avec précaution. Ce liquide, dont l'industrie de la parfumerie fait une très-grande consommation, sert à remplacer l'essence d'amandes amères dont il a l'odeur

et, quoique à un moindre degré, les propriétés toxiques. Il faut donc éviter d'employer des anilines qui retiendraient une certaine quantité de nitrobenzine, ce qui est quelquefois le cas pour les anilines du commerce.

Malgré le peu de gravité du cas qui s'est présenté à Illzach, ainsi que de ceux observés jusqu'à présent dans notre rayon industriel, le Comité de chimie, après une discussion approfondie, a décidé qu'il y avait lieu de donner à ces faits une publicité plus étendue, et vous demande, en conséquence, de vouloir bien décider l'impression du présent Rapport dans votre Bulletin. (*Bulletin de la Société industrielle de Reims.*)

TEMPÉRATURE DU CORPS HUMAIN PENDANT LES ASCENSIONS SUR LES MONTAGNES.

On sait que, dans le cas d'activité, le muscle, tant qu'il n'est pas surmené, dégage une quantité de chaleur supérieure à celle qui est nécessaire au travail mécanique : le muscle se réchauffe.

L'organisme trouve donc dans la contraction musculaire elle-même, et sans aller la chercher ailleurs, une somme de chaleur ou, ce qui revient au même, de force suffisante pour compenser la dépense en effet mécanique.

Il était intéressant de connaître si dans le travail d'ascension des montagnes, à différentes altitudes, la chaleur produite par les muscles est capable de compenser les calories dépensées par le travail d'ascension, si, en un mot, la température normale du corps subit une variation pendant l'acte d'ascension.

MM. Marcet et Lortet ont cherché à résoudre ce problème en faisant de fréquentes observations de la température de leur bouche, au moyen de thermomètres très-sensibles, dans plusieurs ascensions et en particulier dans celle du mont Blanc.

Ces expérimentateurs sont tous deux arrivés à la conclusion que pendant l'ascension la température de la bouche, s'abaisse de plusieurs degrés, cet abaissement étant en raison directe de l'altitude, de la vitesse d'ascension et de l'état de jeûne. Le mal des montagnes est accompagné d'un fort abaissement de température.

M. le professeur Forel, répétant ces expériences dans plusieurs ascensions faites à des altitudes moindres que celles qu'atteignent MM. Marcet et Lortet, puisqu'il n'a pas dépassé l'altitude de la Cima di Jazzi (3818 mètres), est arrivé à des résultats diamétralement opposés; pour M. Forel, la température prise aussi dans la bouche s'est généralement élevée au lieu de s'abaisser pendant l'ascension.

M. Forel voit la preuve d'une erreur d'observation commise par MM. Marcet et Lortet, dans le fait que les expérimentateurs avancent que, au moment d'un arrêt fait dans l'ascension, le thermomètre reprend immédiatement la température normale du corps, ce qui nécessite la précaution d'observer pendant l'ascension même. Or, comme le remarque M. Forel, les phénomènes chimiques qui se passent dans le corps humain, quelque intenses qu'ils puissent être pendant l'ascension, sont tout au plus capables, d'après les calculs d'Helmholtz, d'élever la température du corps d'un dixième de degré pendant une minute. « Il ne peut donc y avoir, dit M. Forel, au moment de l'arrêt, une élévation de température aussi considérable que celle que décrivent MM. Lortet et Marcet. Il y a là, si je ne me trompe, l'indication d'une erreur dans l'expérimentation de mes honorables prédécesseurs. »

M. Forel n'arrive pas à se rendre compte de la cause des différences qu'offrent ses résultats avec ceux de MM. Lortet et Marcet; il se demande si elle ne se trouverait pas dans l'épuisement de l'organisme produit chez ces expérimentateurs par des marches prolongées à de très-grandes altitudes. Cette explication ne le satisfait cependant pas.

Quoi qu'il en soit, les divergences mêmes de ces expérimentateurs sont intéressantes à signaler. Nous ne doutons pas que de nouvelles recherches faites en variant les procédés ne donnent une solution plus satisfaisante à ce problème physiologique. M. Forel nous le fait déjà entrevoir dans sa publication; pour lui, l'observation de la température de la bouche est défectueuse: il est très-difficile, en effet, d'arriver à fermer hermétiquement cette cavité pendant les efforts de l'ascension, qui nécessitent une abondante entrée d'air dans les poumons. C'est là une cause d'erreur que M. Forel se propose d'éviter en changeant dans une autre série d'expériences ce mode d'observation.

Les expériences de M. Forel l'amènent aux conclusions suivantes :

I. La méthode de mensuration dans la bouche n'a pas une précision suffisante pour l'étude de l'influence des mouvements musculaires sur la température générale du corps.

II. L'acte de l'ascension amène normalement une élévation de la température du corps de quelques dixièmes de degré.

III. Je réserve mon opinion au sujet de l'effet sur la calorification du corps :

1° De l'ascension prolongée pendant un nombre d'heures considérable;

2° De l'ascension dans l'état de jeûne;

3° De l'ascension dans l'état physiologique connu sous le nom de mal des montagnes.

IV. Dans le repos qui suit l'acte de l'ascension, la température du corps s'abaisse en tendant à reprendre sa hauteur normale.

V. L'élévation de température, due aux mouvements musculaires, prolonge son influence pendant un temps plus ou moins long.

VI. La température du corps s'élève pendant l'acte de descente (voir p. 39, *Bulletin* 155, t. VII).

SUR LES FORCES ÉLECTROMOTRICES DÉVELOPPÉES AU CONTACT DES MÉTAUX ET DES LIQUIDES INACTIFS, par M. J.-M. GAUGUET
(Suite, voir *Bulletin*, p. 393.)

Dans la première partie de ce travail, je me suis occupé des modifications que le frottement d'un corps mou, tel qu'un linge, peut faire éprouver au platine; j'ai attaché de l'importance à l'étude de ces modifications, parce que, dans les recherches très-étendues qui ont été faites en Allemagne sur la classe de forces électromotrices dont je m'occupe en ce moment, on s'est généralement servi d'un linge pour donner le dernier poli aux lames mises en expérience. Il m'a paru indispensable pour cette raison de rechercher avant tout si le seul frottement d'un linge ne pouvait pas donner naissance à des variations de force électromotrice.

Il me reste maintenant à parler des modifications que la chaleur peut faire éprouver au platine; mais pour comprendre l'intérêt qui peut s'attacher aux résultats obtenus, je crois utile de rappeler en quelques mots les idées théoriques au moyen desquelles on a essayé d'expliquer les faits analogues. Les savants qui se sont occupés de l'étude des forces électromotrices que le platine peut développer lorsqu'il est mis en contact avec l'eau distillée ont en général attribué ces forces à l'oxygène qui se trouve condensé, en plus ou moins grande quantité, à la surface du métal; mais deux opinions tout à fait contradictoires ont été émises sur le rôle de cet oxygène: suivant l'une de ces opinions, qui est celle, je crois, que M. Becquerel avait adoptée d'abord, le platine absorbe le gaz lorsqu'il est hors de l'eau et il s'en débarrasse lorsqu'il est immergé; d'où il résulte nécessairement que l'absorption de l'oxygène a pour effet de diminuer la *positivité* du platine. Suivant l'autre manière de voir, qui me paraît avoir prévalu en Allemagne, c'est au contraire lorsque le platine est plongé dans l'eau qu'il condense l'oxygène à sa surface; il l'abandonne lorsqu'il est exposé à l'air ou soumis à certaines opérations. Lorsqu'on adopte ce point de vue, on est forcé d'ad-

mettre que l'absorption de l'oxygène augmente la *positivité* du métal. Ne trouvant ni l'une ni l'autre de ces explications complètement satisfaisante, je me suis hasardé à en proposer une troisième toute différente des deux premières, qui fait dépendre les courants observés de l'adhérence qui s'établit graduellement entre le liquide et le métal. De même que dans les piles hydro-électriques ordinaires, la force électromotrice mise en jeu n'est pas autre chose, suivant les vues de Faraday, que l'affinité que produit la combinaison chimique, j'admets que la force électromotrice développée dans mes expériences n'est autre chose que l'affinité qui produit l'adhérence. Pour expliquer à ce point de vue les résultats exposés dans ma précédente Note, il faut admettre, à la vérité, qu'une lame frottée se mouille plus difficilement et plus lentement qu'une lame qui n'a pas subi cette opération; mais on ne peut pas douter, je crois, qu'il en soit réellement ainsi d'après les expériences que j'ai citées.

Il résulte de ces expériences qu'une lame de platine qui a perdu la faculté de se mouiller, sous l'influence du frottement, retrouve cette faculté lorsqu'on la chauffe à une certaine température. La théorie que je viens d'indiquer permet de conclure de là qu'une lame qui a été rendue négative par un frottement prolongé doit perdre une partie de sa négativité lorsqu'on la porte à une température convenable. C'est ce qui arrive en effet. J'ai constaté d'abord qu'une certaine lame de platine frottée avec un linge mouillé, puis avec un linge sec, comme je l'ai indiqué, développait au moment de son immersion une force négative égale à 50 unités environ, lorsqu'on la plongeait dans l'eau immédiatement après l'avoir frottée et qu'on l'opposait à une lame normale; ensuite j'ai déterminé dans une série d'expériences les valeurs que prenait la force électromotrice lorsque la lame, après avoir été frottée, toujours de la même manière, était chauffée pendant un certain temps dans une étuve, puis refroidie avant d'être plongée. J'ai trouvé, en opérant ainsi, que la négativité de la lame est toujours diminuée par l'action de la chaleur, mais que la diminution varie avec la température de l'étuve; cette diminution est de 2 à 3 unités seulement pour la température de 100 degrés, de 5 à 6 unités pour la température de 180 degrés, de 16 à 18 unités pour la température de 275 degrés et pour les températures plus élevées.

L'action de la chaleur peut être expliquée de différentes manières, suivant l'idée qu'on se fait de la modification apportée par le frottement. Si l'on imagine que cette opération laisse un dépôt invisible sur le métal, on dira que ce dépôt est détruit à une certaine température, et si l'on admet, comme je suis porté à le faire, que le frottement ne fait pas

autre chose que d'écrouir légèrement le métal, on dira que cet écrouissage disparaît par le recuit.

Je passe maintenant aux modifications que l'action seule de la chaleur peut faire subir au platine. Nous supposerons, pour écarter toute influence du frottement, que la lame de platine, prise dans l'état normal, est transportée tout humide, sans subir aucun essuyage, dans le vase où elle doit être chauffée ; si, après l'avoir soumise à l'action de la chaleur pendant un certain temps, on la laisse refroidir et qu'on la réimmerge dans l'eau distillée, elle est toujours négative au moment de son immersion par rapport à une lame normale plongée d'avance dans le liquide, et la valeur de la force électromotrice reste à peu près la même pour toutes les températures comprises entre 100 degrés et le rouge naissant ; elle est peu différente de 22 unités. Lorsqu'au lieu de chauffer la lame dans un vase clos on la chauffe à nu dans la flamme d'une lampe, la valeur de la force électromotrice s'élève à 32 unités ou environ.

On comprend maintenant pourquoi, dans les expériences où la lame est frottée d'abord et chauffée ensuite, le chauffage ne peut pas faire tomber la négativité de la lame au-dessous d'une certaine limite ; il ne peut faire disparaître que la différence qui existe entre la négativité due au frottement et la négativité que le chauffage lui-même peut produire.

J'ai supposé jusqu'à présent que la lame chauffée était plongée dans l'eau dès qu'elle était refroidie. Si on la laisse à l'air pendant un jour ou deux avant de la réimmerger, la valeur de la force électromotrice au moment de l'immersion varie avec l'état hygrométrique de l'air. Lorsque l'air est desséché complètement, ou à peu près, au moyen de la potasse, la valeur de la force électromotrice n'est diminuée par l'action de l'air que de 2 à 3 unités seulement ; la diminution est au contraire de 16 à 18 unités lorsque l'air est saturé d'humidité ; cette diminution peut prendre d'ailleurs toutes les valeurs comprises entre les deux limites que je viens d'indiquer, lorsqu'on fait varier convenablement l'état hygrométrique de l'air. Ces résultats sont faciles à expliquer au point de vue que j'ai adopté. La lame chauffée devient négative parce que la chaleur expulse l'eau qui était fixée à sa surface ; cette lame conserve sa négativité dans l'air absolument sec, parce qu'elle ne trouve pas d'eau à absorber ; elle perd cette négativité dans l'air humide parce qu'elle attire et condense à sa surface la vapeur d'eau que l'air contient.

Comme on le voit, l'idée théorique que j'ai mise en avant peut servir, provisoirement du moins, à relier les faits observés. Ils se résument tous, en effet, dans les deux propositions suivantes : 1° Une lame de platine sèche que l'on

plonge dans l'eau distillée est négative par rapport à une seconde lame déjà imbibée d'eau. 2° Une lame sèche et écrouie par le frottement est négative par rapport à une autre lame également sèche, mais recuite, et la seconde proposition peut être considérée comme une conséquence de la première lorsqu'on admet, ce qui me paraît démontré par l'observation directe, qu'une lame écrouie se mouille plus facilement qu'une lame recuite.

**SUR LE MOUVEMENT DE L'EAU DANS LES DÉVERSOIRS,
par M. Ch. d'Estocquois.**

Soit un liquide homogène. On peut trouver dans beaucoup de cas une fonction φ dont les dérivées

$$\frac{d\varphi}{dx}, \quad \frac{d\varphi}{dy}, \quad \frac{d\varphi}{dz},$$

représentent les composantes de la vitesse parallèles aux trois axes rectangulaires. L'équation de continuité prend alors la forme

$$\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2} + \frac{d^2\varphi}{dz^2} = 0.$$

Si l'on pose $\varphi = \text{const.}$, on a les équations d'une série de surfaces normales aux filets liquides.

Supposons qu'il n'y ait pas de mouvement dans le sens des z , l'équation de continuité deviendra

$$\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2} = 0;$$

elle serait satisfaite en posant

$$\varphi = B(\gamma^2 - x^2),$$

B étant une constante. Ses surfaces normales seraient des cylindres ayant pour traces sur le plan des xy des hyperboles équilatères. Les filets liquides y seraient aussi des hyperboles équilatères représentées par l'équation

$$xy = \text{const.}$$

Supposons qu'un liquide pesant, après avoir coulé sur un terrain horizontal, arrive à un plan incliné, puis tombe verticalement, le mouvement étant permanent.

Le plan des xy est vertical et perpendiculaire au plan incliné. L'axe des x est horizontal et tangent à la surface du liquide quand il est en terrain horizontal. L'axe des y est vertical et dans le sens de la pesanteur; faisons-le d'abord passer

par le point le plus bas du plan incliné. Soit h l'ordonnée de ce point pour lequel on a $x = 0$. Soient

$$x = \alpha, \quad y = \beta$$

pour le point le plus haut du plan incliné dans les plans des xy .
Représentons les équations des filets liquides par

$$y(x + a) = m^2.$$

Exprimons qu'un de ces filets passe par le point le plus haut et le point le plus bas du plan incliné. On aura pour le point le plus bas

$$m^2 = ah;$$

pour le point le plus haut

$$(\alpha + a)\beta = ah.$$

On en tire

$$a = \frac{\alpha\beta}{h - \beta}.$$

Prenons maintenant pour axe des y la ligne verticale menée dans le plan des xy à une distance du point le plus bas du plan incliné égale à

$$a = \frac{\alpha\beta}{h - \beta},$$

la fonction φ pourra être représentée par

$$\varphi = B(y^2 - x^2),$$

les équations des filets liquides par

$$xy = n^2,$$

et l'un d'eux passera par le point le plus haut et le point le plus bas du plan incliné.

Supposons maintenant que la longueur du plan incliné devienne infiniment petite, nous aurons un déversoir; mais α , abscisse du seuil du réservoir, ne pourra plus être déterminé de la même manière. Nous admettrons, d'après l'expérience, que la hauteur du liquide au-dessus du seuil est

$$0,72h.$$

Pour les filets superficiels du liquide, la pression est toujours la pression atmosphérique, de sorte que le point

$$x = a, \quad y = h - 0,72h = 0,28h.$$

On aura le carré de la vitesse

$$v^2 = 2g \times 0,28h.$$

Mais, en posant

$$\varphi = B(\gamma^2 - x^2),$$

on a

$$\frac{d\varphi}{d\gamma} = 2B\gamma,$$

$$\frac{d\varphi}{dx} = -2Bx,$$

$$v^2 = 4B^2(x^2 + \gamma^2);$$

de là on tire

$$4B^2(a^2 + 0,28^2 h^2) = 2g \times 0,28 h;$$

cette équation détermine B en fonction de a et de quantités connues.

La vitesse horizontale pour $x = a$ est en valeur absolue

$$2Ba.$$

Soit λ la largeur du déversoir, la dépense sera

$$0,72 h \lambda \times 2Ba.$$

On sait que la dépense d'un déversoir est représentée approximativement par

$$0,4 h \lambda \sqrt{2gh}.$$

En égalant ces deux expressions, on aurait une équation qui déterminerait a.

SPECTRE DE L'AURORE BORÉALE.

Ces observations ont été faites sur les nombreuses aurores boréales qui ont eu lieu dans les hivers de 1870 et 1871.

L'auteur remarque qu'on n'est point parvenu jusqu'ici à établir un rapport entre le spectre de l'aurore boréale et ceux que donnent les gaz qui composent l'atmosphère, d'où il semble qu'on devrait renoncer à considérer l'aurore boréale comme résultant d'une décharge électrique qui s'opère à une grande hauteur dans l'atmosphère autour du pôle.

M. Zöllner, il est vrai, a cherché à établir que ces deux faits ne sont pas inconciliables, en admettant que le spectre fourni par l'aurore boréale est d'un ordre différent de ceux que donnent les gaz atmosphériques dans les tubes de Geissler.

Des observations de M. Vogel et de M. Lohse ont de leur côté confirmé, comme on le verra, l'interprétation électrique du phénomène. Ces observations ont été faites au moyen d'un spectroscopie à vision directe adapté au grand équatorial de Bothkamp. Après avoir déterminé avec cet appareil la position

de cent lignes environ du spectre solaire, et les avoir comparées avec les longueurs d'ondes données par ces raies dans l'atlas d'Angström, M. Vogel a réussi à déduire directement de la déviation angulaire observée la longueur d'onde d'une raie quelconque.

Voici maintenant le résultat de ses observations sur plusieurs aurores.

Aurore du 25 octobre 1870. — Aurore très-brillante donnant dans la partie où elle présentait le plus d'éclat une ligne très-brillante entre D et E, et en outre plusieurs lignes bleues s'étendant jusqu'au milieu de l'espace compris entre *b* et F.

Aurore du 11 février 1871. — Apparition dans la direction du nord-ouest d'un arc normal présentant une teinte verdâtre et entourant un segment obscur. On a vu de nouveau au spectroscopie la ligne entre D et E avec une longueur d'onde de $0^{\text{mm}},0007552$. Avec un spectroscopie de Browning moins dispersif on a observé, comme précédemment, une série de lignes bleues. A minuit l'aurore atteignit un plus grand éclat; de magnifiques rayons, présentant la même teinte verdâtre que l'arc lui-même, s'élevaient jusqu'à 60 degrés de hauteur. Deux nouvelles aurores donnèrent pour la ligne brillante la même longueur d'onde que précédemment.

Aurore du 12 février 1871. — Le spectre présente une apparence très-différente de celle de la veille. Une lumière verte continue s'étendait depuis la ligne brillante jusqu'à la ligne *b*; ce fond lumineux était traversé par quelques lignes brillantes; il y avait de plus une ligne isolée entre *b* et F; au delà de F, dans le bleu, une raie brillante. Les rayons de l'aurore qui apparurent plus tard, et qui étaient teintés en rouge à leurs extrémités, donnèrent en outre une raie rouge très-intense entre C et D, mais plus rapprochée de C.

Aurore du 9 avril 1871. — Exceptionnellement brillante, surtout dans les premières heures du matin, elle présentait de superbes rayons rouges jusqu'au zénith. Même spectre que celui de l'aurore du 12 février, avec plus d'éclat, de manière que la position des raies put être déterminée avec soin. La partie la plus brillante de l'aurore près du segment obscur donnait un spectre composé de cinq lignes dans le vert et d'une bande dans le bleu. Les jets rouges présentaient sept lignes. Nous ne transcrivons pas ici tous les chiffres qui représentent la longueur d'ondulation pour chaque ligne; nous nous bornons à dire que la longueur d'onde de la ligne la plus brillante était de $0^{\text{mm}},000569$, puis de $0^{\text{mm}},0005004$ pour une ligne très-brillante. Une large bande lumineuse avait à son premier bord une longueur d'onde de $0^{\text{mm}},0004694$, moins éclairée au milieu, elle était de $0^{\text{mm}},0004663$, et au bord le plus réfrangible de $0^{\text{mm}},000462$.

M. Vogel, après les observations dont nous venons de donner le résumé, passe à l'exposition de nombreuses expériences qu'il a faites pour trouver une analogie entre le spectre fourni par les gaz atmosphériques et celui de l'aurore boréale. Il a cherché, pour mieux établir la comparaison, à déterminer les raies des spectres de l'oxygène, de l'hydrogène et de l'azote renfermés dans des tubes de Plücker. Il a fait les mêmes expériences sur l'air atmosphérique dans différentes conditions. Pour obtenir des gaz incandescents à une température relativement basse, comme cela a lieu dans l'aurore boréale, il a employé des courants d'induction de peu d'intensité, de manière à n'avoir qu'une faible lueur continue.

Voici les conclusions auxquelles il a été conduit :

La première bande rouge du spectre de l'aurore coïncide, selon toute probabilité, avec un groupe de lignes rouges du spectre fourni par la portion capillaire d'un tube de Plücker à azote. On n'aperçoit probablement dans le spectre de l'aurore que la partie la plus lumineuse de ce groupe, et le déplacement que le milieu de cette bande subit dans ce spectre vers sa portion la plus réfrangible paraît devoir s'expliquer par ce fait que l'intensité lumineuse de ce groupe de raies de l'azote va en augmentant lorsqu'on passe des rayons moins réfringibles aux plus réfringibles. La ligne la plus intense de l'aurore se retrouve, quoique avec une faible intensité, chez l'azote. Son isolement complet et son grand éclat dans le spectre de l'aurore s'expliquent suffisamment par l'extrême variabilité des spectres des gaz avec la pression et la température. La troisième ligne de l'aurore qui, vu son faible éclat, n'a pu être déterminée que d'une manière approximative, coïncide également avec une ligne de l'azote. La ligne de l'aurore, dont la longueur d'onde a été évaluée à $0^{\text{mm}},0005233$, se retrouve dans le spectre de l'azote comme dans celui de l'air. La troisième ligne du spectre de l'oxygène, qui semble se produire dans des circonstances très-différentes, constitue la cinquième ligne du spectre de l'aurore. En outre, la ligne $0^{\text{mm}},0005004$ de l'aurore coïncide très-exactement avec la ligne connue de l'azote fournie également par les spectres de quelques nébuleuses. Quant à ce qui concerne la large bande lumineuse comprise entre $0^{\text{mm}},0004694$ et $0^{\text{mm}},0004629$, on retrouve à la même place, aussi bien dans le spectre de l'azote que dans celui de l'air atmosphérique, plusieurs lignes assez marquées pour qu'on puisse considérer comme très-probable la coïncidence du spectre de l'aurore avec celui de l'air.

Il résulte de cette comparaison que la ligne $0^{\text{mm}},0005004$ de l'aurore coïncide exactement avec celle du maximum d'intensité du spectre de l'air, et que les autres se retrouvent presque exactement dans les spectres des gaz atmosphériques.

ques. Les modifications considérables que subissent les spectres des gaz avec la pression et la température empêcheraient probablement de produire artificiellement un spectre qui soit de tous points identique avec celui de l'aurore. En effet, si l'on considère l'aurore comme le résultat d'une décharge électrique à travers les couches supérieures très-raréfiées de l'atmosphère, on est obligé d'admettre que cette décharge s'opère sur une série de couches superposées d'une très-grande épaisseur.

Comme la pression varie de l'une de ces couches à l'autre, chacune d'elles donne dans une certaine mesure un spectre qui lui est propre, et ce que nous percevons, c'est la somme de ces différents spectres échelonnés, pour ainsi dire, les uns derrière les autres. Cet effet ne peut pas être réalisé artificiellement. C'est ce que M. Zöllner a déjà signalé avec plus de détails dans le travail auquel nous avons fait allusion plus haut.

CORRESPONDANCE.

— Bulletin de la Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne, année 1871.

Ce fascicule contient un éloge du célèbre géomètre Fourier, par M. Duché. — Un avis de M. Bert, concernant la constatation des espèces de poissons existant dans les rivières. — Un Article de M. de Kirwan sur la plantation des arbres.

M. Goumain-Cornille adresse à l'Association Scientifique un exemplaire de son ouvrage intitulé : « La Savoie, le mont Cenis et l'Italie septentrionale; voyage descriptif, historique et scientifique. »

M. Planavergne adresse une brochure sur le vol des oiseaux et la navigation aérienne.

— Bulletin de la Société des Sciences, Lettres et Arts de Pau, années 1871-1872. On y trouve le récit d'une ascension du Gabios par M. Roger de Bouillé. — La description d'un atmismomètre de M. Piche.

M. Travers, membre du Conseil de l'Association de Caen, adresse un Essai sur la vie et les œuvres de Jean Vanuvelin de la Fresnaie.

M. Besnou adresse à la Société un exemplaire du Catalogue qu'il a construit des plantes composant l'École botanique du Jardin d'Avranches.

M. Tarry adresse les réductions des observations d'étoiles filantes faites à Brest en novembre 1871.

— Aurore boréale blanche observée à la Baumette, le 9 mai 1872, par M. Alb. Cheux.

Dans la journée, le ciel avait été couvert de cumulus et de nimbus, et le matin une forte averse de grêle était tombée vers 9 heures. Le soir, vers 6 heures, le ciel devint très-pur et très-clair. A 9 heures, une lueur blanchâtre se montra au NNO. A 10^h2^m, une aurore boréale blanche de-

vint visible au NNO ; six rayons blancs partirent de l'horizon et montèrent jusqu'à 17 degrés au-dessus de l'horizon.

Vers 10^h 7^m, les rayons disparurent peu à peu. A 10^h 14^m, tout était fini ; cependant la lueur blanche était plus vive à l'horizon. A 10^h 18^m, un large rayon blanchâtre se montra pendant deux minutes au N franc, au-dessus d'un stratus très-noir. A 10^h 25^m, un second rayon fut visible au NNO pendant environ cinq minutes. Vers 10^h 40^m, un éclair très-brillant apparut au NNO, au-dessus d'un gros cumulus, près de l'horizon.

A 10^h 45^m, second éclair bleuâtre au NNO, qui fut suivi ensuite de plusieurs autres, jusqu'à 11 heures, sans aucun roulement de tonnerre.

A 11^h 35^m, la lueur aurorale diminua graduellement.

Pendant cette observation, la pression barométrique fut de 758^{mm}, 09, et la température de l'air de 9°. 1. Le lendemain matin, un brouillard sec se montra jusqu'à 10 heures, et le Soleil, observé avec un télescope de L. Foucault, montrait de nombreuses et de magnifiques taches solaires.

M. Gérard, directeur de l'École normale du Puy, nous écrit que le 24 avril, à 8^h 30^m du soir, un peu avant le lever de la Lune, un magnifique bolide a été vu du côté du sud, à une hauteur d'environ 30 degrés au-dessus de l'horizon ; il a traversé très-rapidement le ciel de l'Orient à l'Occident, en décrivant un arc assez restreint, et en projetant une clarté comparable à celle de la Lune.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

M. Martin, ingénieur en chef au Mans, adresse les observations de 41 stations de la Sarthe.

M. de Tastes, professeur à Tours, envoie les observations faites en 10 stations d'Indre-et-Loire.

M. Raulin envoie les observations de Dax et de Morceaux.

ERRATA : *Bulletin* 234, p. 64, observations météorologiques, École normale d'Auch, lisez : Le 1^{er} mars, un marronnier du cours d'Étigny, etc.

Bulletin 235, p. 74, tableau pluviométrique d'Athènes :

1862, décembre 91, 1, lisez 9, 1.

1869, année civile 934, 6, lisez 394, 6.

1871, année mét. 587, 1, lisez 578, 1.

BARCELONNETTE. Altitude 1134^m. — École normale, M. GIRAUD, directeur. — Janvier 1872, 9 heures du matin.

Il a plu et neigeé en même temps dans la nuit du 6 au 7, le 23 et le 24. Il a neigeé les 4, 8, 9, 21 et 23. Bourrasque pendant la nuit du 10 au 11 à 2^h 50^m. Le baromètre se tient constamment au-dessous de 700^{mm}.

64.66.66.64.65	63.64.57.54.57	64.64.67.67.63	63.64.59.54.53	60.61.58.56.53	58.60.61.65.65.68	Baromètre.
95.94.96.93.97	98.1.99.97.98	95.96.96.98.97	98.99.98.3.2	1.2.2.3.3	1.1.0.0.0.1	Temp. du barom.
83.84.82.82.84	88.99.86.88.93	84.88.88.88.89	87.87.89.98.98	95.98.99.99.98	93.93.91.92.90.92	Tempér. min.
99.96.98.95.2	4.2.98.96.98	96.99.1.2.99	1.2.4.4.4	4.6.2.1.8	2.3.1.5.4.4	Tempér. max.
69.74.89.	.95.94	.55.	.72.	.92.	.83.90.92	Hygromètre.
4.14.6.6.4	12.10.10.2.14	10.10.4.14.14	4.4.4.4.12	14.4.4.4.4	4.4.4.4.4.8	Vent, direction.
0.0.0.0.0	0.0.0.0.3	0.0.0.2.0	0.2.2.3.2	2.0.0.1.2	2.0.0.0.0.0	Vent, force.
. . . . 3.	.8.1.1.		1. . . . 4.39.			Pluie, 57 ^{mm} .

NIMES. Altitude 57^m. — École normale : M. BOYER, directeur. — Janvier 1872, 9 heures du matin.

60.62.62.60.58	57.57.58.58.57	60.60.62.60.58	56.59.52.43.46	55.53.49.42.45	50.55.57.60.59.61	Baromètre.
1.2.1.0.3	5.4.3.4.1	1.4.4.2.2	4.6.5.5.6	4.4.5.7.6	5.4.4.2.2.4	Tempér. min.
10.10.9.7.11	12.10.10.9.10	9.11.10.13.12	9.12.9.12.10	11.10.14.15.16	13.12.12.10.12.13	Tempér. max.
74.78.86.87.74	75.83.75.78.70	80.69.65.67.62	80.80.81.84.85	79.72.76.86.72	73.80.76.70.71.70	Hygromètre.
0.0.0.0.2	14.14.14.14.14	0.14.14.10.14	3.1.6.6.7	2.4.5.6.0	0.0.15.0.0.0	Vent, direction.
3.1.1.1.2	2.1.2.1.2	4.3.3.2.2	2.3.2.4.2	2.2.3.3.2	1.1.2.4.4.1	Vent, force.
.			5.10.3.17.9	.2.4.13.		Pluie, 65 ^{mm} .

BARCELONNETTE. Altitude 1134^m. — École normale : M. GIRAUD, directeur. — Février 1872, 9 heures du matin.

Il a neigeé les 13, 15 et 20.

71.66.64.65.70	68.70.67.67.67	66.64.61.64.58	56.63.60.66.66	66.69.68.67.65	60.56.64.68	Baromètre.
1.0.1.2.0	1.3.2.1.1	99.2.2.1.3	2.98.95.96.0	1.0.1.1.3	4.4.1.0	Temp. du barom.
91.90.91.90.90	92.96.94.92.93	92.89.88.91.92	96.86.81.84.91	97.91.92.93.97	97.98.89.88	Tempér. min.
3.4.3.3.4	7.6.4.4.5	3.6.5.5.2	7.1.99.6.4	7.3.4.7.8	6.6.4.3	Tempér. max.
95.97.80.00	00.61.98.92	.88.	58.71.61.64	50.77.89.74.87	96.	Hygromètre.
4.0.8.4.4	4.8.4.4.4	4.4.12.4.6	4.6.6.4.4	4.4.12.0.14	10.6.4.4	Vent, direction.
0.0.2.0.0	0.0.2.2.0	0.0.1.1.0	1.1.1.1.1	1.0.0.0.0	0.0.0.0	Vent, force.
.					5.	Pluie 6 ^{mm}

NIMES. Altitude 57^m. — École normale : M. BOYER, directeur. — Février 1872, 9 heures du matin.

63.59.57.58.61	63.63.60.61.61	59.54.55.55.47	51.61.63.61.61	60.63.62.61.59	56.56.60.64	Baromètre.
5.5.5.6.6	6.6.8.7.8	7.7.5.7.6	4.3.3.6.7	7.5.6.6.9	7.8.2.98	Tempér. min.
14.13.15.14.13	12.14.13.14.14	13.10.12.12.10	12.13.15.15.4	10.13.14.14.13	16.14.10.14	Tempér. max.
73.74.73.77.75	71.75.86.77.73	73.84.79.81.84	73.70.71.71.71	79.68.74.73.78	61.63.62.77	Hygromètre.
10.10.8.2.4	8.8.8.6.8	8.8.0.8.6	10.0.14.14.6	2.14.6.6.6	0.0.0.0	Vent, direction.
2.2.2.2.3	3.2.2.2.2	3.3.2.3.3	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.3.4.2	Vent, force.
3.1.1.	3.3.	1.54.11.41.	15.1.1.1.			Pluie, 131 ^{mm} .

BARCELONNETTE. Altitude 1134^m. — École normale : M. GIRAUD, directeur. — Mars 1872, 9 heures du matin.

Il a neigé les 21, 22, 23, 24 et 25.

68.68.71.73.72	69.63.61.62.62	62.63.61.62.55	64.62.65.57.55	56.55.57.54.48	56.62.68.67.62.60	Baromètre.
0.3.4.6.4	5.5.5.6.7	6.4.6.10.6	6.6.6.7.4	2.4.2.3.2	99.2.7.5.10.6	Temp. du barom.
90.94.94.95.95	94.1.0.3.1	99.95.94.94.95	94.94.94.95.93	91.95.97.99.96	91.90.94.3.2.98	Tempér. min.
4.10.8.6.8	6.8.9.9.12	12.12.11.7.11	10.5.11.5.5	6.6.5.10.3	10.8.11.18.16.12	Tempér. max.
64.58.69.92	97.87.85.88.61	49.37.85.83	64.43.46.51.81	68.40.43.34.28	78.50.52.76	Hygromètre.
4.4.2.6.6	6.4.4.4.4	4.4.0.0.12	4.4.0.4.4	0.0.14.2.4	10.4.0.6.4.4	Vent, direction.
0.0.0.5.0	1.4.4.5.0	0.0.0.0.0	0.0.0.0.0	0.1.0.0.0	1.0.0.0.4.0	Vent, force.
				1.5.1.36	14.	Pluie, 57 ^{mm} .

TARBES. Altitude 307^m. — École normale : M. VENNÉ, directeur. — Mars 1872, 9 heures du matin.

Le 9 et le 18, à midi, vent fort. Le 30, orage à midi 15^m; il vient du sud-ouest et disparaît à l'est. Durée quinze minutes.

36.38.40.36.35	27.19.22.29.34	36.37.35.27.26	34.36.36.35.37	28.27.30.26.25	22.28.30.27.21.34	Baromètre.
4.9.3.4.3	3.8.6.6.6	6.2.1.99.5	4.1.4.5.4	5.4.1.1.99	2.3.5.9.12.7	Tempér. min.
24.19.19.22.20	22.14.15.16.15	14.15.17.15.11	18.23.16.13.13	13.12.12.9.13	18.21.20.25.25.16	Tempér. max.
85.92.87.90.93	93.94.94.97.97	97.93.96.97.94	97.89.91.94.94	91.94.93.96.85	88.90.82.76.68.88	Hygromètre.
7.10.2.7.7	6.6.11.12.12	12.10.9.10.10	9.8.9.15.11	12.10.10.11.10	4.7.4.4.4.10	Vent, direction.
0.1.0.0.1	0.2.2.3.3	2.2.1.2.2	1.0.3.2.3	3.1.2.3.2	0.1.0.2.2.4	Vent, force.
				3.2.5.	3	Pluie, 67 ^{mm} .

AUCH. Altitude 188^m. — École normale : M. CONSTAN, directeur. — Avril 1872, midi.

Tonnerre le 1^{er}. Ouragan pendant la nuit du 20 au 21, de minuit à 2 heures, et pluie abondante. Orage le 27 vers 7 heures du soir.
Direction du nord au sud.

54.45.37.42.47	53.56.58.54.52	45.45.47.48.47	47.42.40.37.28	31.32.36.42.44	43.40.47.55.52	Baromètre.
10. 8. 5. 7. 6	6. 6. 6. 6. 9	4. 9. 8. 8. 9	10.11. 8. 5. 6	2. 4. 3. 1. 4	7. 8. 6. 9. 6	Tempér. min.
18.15.15.13.10	9. 9.13.14.15	18.20.21.22.24	22.21.18.14.12	16.14.15.16.19	20.18.19.16.18	Tempér. max.
65.75.62.76.69	88.98.83.82.75	53.56.53.37.40	54.60.61.48.85	60.80.64.55.97	56.88.75.79.85	Hygromètre.
8.10. 4.12. 0	12. 0.10.10. 4	4. 6. 6. 4.15	12.11.12. 4.12	10. 2.10. 4. 4	4. 4.12.15.14	Vent, direction.
0. 6. 1. 4. 3	2. 1. 3. 6. 2	2. 3. 2. 1. 0	2. 2. 3. 2. 2	4. 1. 2. 2. 2	3. 3. 1. 2. 3	Vent, force.
17. 6.14. 0.	10. 3. . . .			4. . 6. 2. 2	. 1. 6. 3. 1	Pluie, 78 ^{mm} .

SAINT-MALO. Altitude 60^m. — M. HERCOURT, capitaine de port. — Avril 1872.

Le 23, orage à 2 heures du soir, du sud-ouest au sud-est. Le 27, orage à 3 heures, du sud-ouest à l'est par le sud-est, grêle.

Coup de vent dans la nuit du 1 au 2, du sud-ouest au nord-ouest.

50.50.52.61.66	71.73.69.68.68	63.56.64.67.65	64.59.56.57.51	39.39.43.49.56	56.53.60.71.72	Barom., 9 ^h mat.
9. 8. 4. 6. 6	6. 6. 7. 9. 3	4. 8. 8. 7. 4	8. 8. 7. 7. 4	6. 4. 5. 5. 6	8.11.10. 8. 5	Temp., 9 ^h mat.
14.10.11. 9.10	10.10.13.11.13	18.20.14.13.13	13.11.10.10.10	9.13.12.13.16	19.17.12.12.12	Temp., 9 ^h mat.
86.71.83.70.78	72.73.74.85.86	76.65.83.74.75	78.75.76.72.72	88.77.76.75.76	85.86.88.59.68	Hyg., 8 ^h mat.
10.14.15. 1. 2	2. 2.10.14. 8	5. 8. 2. 2. 2	1.15. 3. 2. 3	1. 7. 7. 9. 8	8. 7.14.14. 2	Vent, dir., 8 ^h m.
3. 6. 1. 4. 5	5. 3. 3. 3. 1	2. 3. 3. 3. 1	2. 4. 2. 4. 4	5. 4. 4. 4. 3	3. 2. 6. 3. 3	Vent, force, 8 ^h m.
4.10. 5. . 6				6. 3. . 4. 2	0. 4.10. 0.	Pluie, 56 ^{mm} .

LE PUY. Altitude 658^m. — École normale : M. GÉRARD, directeur ; M. FOURNIER, observateur. — Avril 1872, midi.

Neige le 5. Gelée blanche le 11. Le rossignol chante le 13. L'hirondelle paraît le 18. Le coucou chante le 19.

00.98.98.00.03	03.12.13.09.09	08.07.09.08.07	06.99.98.97.92	90.92.95.02.04	05.02.02.11.08	Baromètre.
2. 2. 0. 4. 1	1. 1. 4. 7. 2	99. 5. 2. 3. 3	3. 6. 5. 7. 7	5. 7. 3. 3. 2	1. 9. 7. 6. 7	Tempér. min.
17.18. 8.12. 6	9. 9.17.14.13	21.21.24.24.23	24.22.10.12.14	15.16.16.18.19	20.15.15. 9.12	Tempér. max.
50.74.52.48.85	88.84.58.59.54	50.36.37.51.42	47.53.73.62.89	56.53.50.55.48	66.59.76.89.82	Hygromètre.
14.14.15. 2.10	0.15.12. 0. 0	0. 8.10. 4. 4	4. 0. 2. 2. 0	8. 8. 8. 8. 8	7. 8. 8. 0. 0	Vent, direction.
1. 2. 1. 2. 2	2. 2. 2. 3. 3	2. 4. 2. 2. 2	2. 2. 3. 2. 2	3. 4. 2. 2. 2	2. 4. 2. 2. 3	Vent, force.
. 7. 1. . 14	2. . . 0.			0. . 8.16.	. . 3. . 12	Pluie, 67 ^{mm} .

LE MANS. Altitude 87^m. — École normale : M. POIRAIER, directeur ; M. DENIS et les élèves, observat. — Avril 1872, 9^e du matin.

46.43.48.54.59	64.66.65.61.63	58.52.58.60.59	57.52.49.50.43	31.36.41.47.52	53.48.55.64.64	Baromètre.
5.6.0.0.2	4.5.3.8.2	5.7.9.6.5	6.5.1.1.0	5.5.3.5.4	8.12.8.5.5	Tempér. min.
15.11.12.11.12	11.12.15.14.14	18.22.21.19.19	18.18.11.12.13	11.13.12.14.18	21.20.15.17.19	Tempér. max.
91.75.80.68.83	75.83.94.71.76	58.38.90.58.89	58.89.68.70.64	98.73.79.98.66	64.78.85.76.71	Hygromètre.
10.12.8.0.0	2.2.10.0.4	6.7.12.1.2	0.0.1.4.2	9.8.8.10.8	8.6.7.0.0	Vent, direction.
3.3.2.1.1	3.1.2.2.0	1.1.0.3.3	1.1.1.4.1	3.3.1.1.1	1.1.1.1.3	Vent, force.
15.10.2.1.	. . . 1.			9.4.9.3.2	. . . 4.	Pluie, 60 ^{mm} .

Nîmes. Altitude 57^m. — École normale : M. BOYER, directeur. — Avril 1872, 9 heures du matin.

56.51.54.48.54	55.60.65.62.58	59.61.61.59.55	53.51.47.48.42	43.46.48.54.57	61.55.54.59.58	Baromètre.
6.7.4.7.5	6.7.7.7.5	9.6.6.8.10	14.11.6.7.8	5.8.8.8.8	9.8.9.8.10	Tempér. min.
18.19.18.14.11	16.18.21.22.20	23.23.25.29.28	25.25.24.17.17	22.24.19.21.21	19.19.17.21.24	Tempér. max.
68.76.67.76.72	75.54.71.63.55	53.62.64.64.53	58.51.51.63.59	50.55.57.65.64	66.63.51.67.70	Hygromètre.
10.14.0.0.0	0.0.14.14.0	0.2.0.0.0	0.0.12.3.2	8.8.8.0.5	11.6.0.3.13	Vent, direction.
1.1.2.4.3	5.4.4.4.3	1.1.1.1.3	3.2.2.3.2	3.4.4.2.1	1.2.2.5.4	Vent, force.
. . . 7.2			. . . 3.4	. . . 13.	. . . 3.2	Pluie, 34 ^{mm} .

TARBES. Altitude 307^m. — École normale : M. VERNER, directeur. — Avril 1872, 6 heures du matin.

Le 1^r, orage à 5^h 30^m du soir ; durée vingt minutes. Le 2^e, orage à 5 heures du soir ; durée quinze minutes. Ces deux orages viennent du sud-ouest.

31.28.29.30.36	39.42.46.42.39	33.31.34.34.34	34.31.27.24.19	18.18.22.27.30	31.26.32.41.40	Baromètre.
5.6.5.4.3	3.4.4.4.4	1.9.7.9.8	7.6.5.5.3	4.4.2.1.3	4.10.5.6.6	Tempér. min.
21.14.14.12.9	8.10.13.18.20	26.26.25.26.28	25.21.19.13.12	17.15.18.21.24	25.21.15.17.16	Tempér. max.
78.97.82.97.97	97.90.93.82.86	82.90.81.78.86	90.88.97.97.97	91.97.93.96.90	85.95.90.94.91	Hygromètre.
10.12.10.12.2	12.14.12.12.14	6.7.10.3.10	10.10.12.11.10	14.6.11.11.10	8.3.11.11.10	Vent, direction.
2.5.2.2.2	3.1.0.2.2	0.1.2.0.0	0.2.2.2.3	2.1.2.0.2	0.0.3.2.0	Vent, force.
7.22.12.7.12			. . . 2. . 9		. . . 17. .	Pluie, 95 ^{mm} .

BARCELONNETTE. Altitude 1134^m. — École normale : M. GRAUD, directeur. — Avril 1872, 9 heures du matin.

Neige et pluie le 21. Tremblement de terre le 26 à 5^h 31^m du soir.

62.57.58.58.58	63.66.70.62.62	66.69.69.68.66	64.59.57.56.54	52.56.56.65.64	68.65.65.65.65	Baromètre.
7.6.6.6.6	6.7.8.10.8	8.9.10.12.13	13.13.12.9.10	9.8.8.8.8	8.11.10.12.10	Temp. du barom.
96.98.97.97.1	2.0.97.99.96	96.97.97.99.2	0.0.99.4.5	98.98.3.3.98	98.4.5.5.6	Tempér. min.
15.13.10.13.10	15.18.16.14.17	18.18.20.20.25	23.19.19.13.12	9.12.8.14.13	16.19.14.17.13	Tempér. max.
31.64.67.62.74	75.76.79.63.88	75.70.66.75.58	66.74.76.85.79	61.65.86.71.80	79.82.75.78.93	Hygromètre.
4.4.10.12.12	4.12.12.12.12	0.0.4.2.4	4.0.12.14.2	14.8.6.0.12	8.10.8.6.4	Vent, direction.
0.0.0.0.0	0.0.0.3.3	0.0.0.0.0	0.0.0.2.0	0.2.0.4.0	0.0.2.1.1	Vent, force.
0.0.0.0.0	5.0.0.0.0	0.0.0.0.0	0.0.0.0.0	1.2.30.8.2	0.3.0.1	Pluie, 74 ^{mm} .

PÉRIGUEUX. Altitude 90^m. — École normale : M. ESCALMEI, directeur. — Avril 1872, 9 heures du matin.

Brouillards le 1^{er} et le 2.

58.59.51.37.39	57.67.54.62.60	53.54.57.55.58	54.48.51.46.36	37.39.43.50.51	50.48.56.62.60	Baromètre.
0.0.10.5	7.15.8.7.12	3.8.5.5.7	7.6.8.3.10	6.5.3.3.8	6.13.6.7.9	Tempér. min.
0.17.16	26.25.24.17.22	24.24.24.26.25	26.24.21.18.17	15.16.20.19.20	22.25.19.17.20	Tempér. max.
84.70.52.86.78	29.81.22.39.39	24.22.24.33.54	29.55.76.37.86	86.78.56.48.52	43.83.67.39.57	Hygromètre.
0.0.2.2.2	6.6.6.2.2	2.5.4.0.0	6.4.12.2.2	6.2.10.2.2	4.6.10.0.2	Vent, direction.
3.4.3.2.2	2.2.2.2.2	2.2.1.1.1	2.2.3.2.2	3.1.3.3.3	4.3.2.2.4	Vent, force.
0.0.14.	0.0.0.0.0	0.0.0.0.0	0.0.0.0.0	27.7.0.0	0.6.7.0	Pluie, 61 ^{mm} .

WESSERLING. — MM. Gros, Roman, Marozeaux. — Avril 1872, à midi.

Neige le 3. Gelée blanche les 4, 11, 19, 25 et 26.

21.15.17.19.22	27.30.31.26.30	29.27.27.28.25	23.18.17.17.13	08.11.15.21.23	26.21.24.29.28	Baromètre.
3.4.4.97.4	6.8.99.6.3	98.99.3.5.0	2.2.0.97.2	7.5.4.5.99	0.3.9.10.10	Tempér. min.
13.14.10.16.16	15.14.14.8.11	17.19.23.18.17	22.15.16.15.13	14.22.18.14.18	18.26.23.18.20	Tempér. max.
5.10.3.	0.25.3.	0.0.0.0.0	0.0.0.0.0	5.20.7.0	0.0.0.0.2	Pluie, 85 ^{mm} .

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des sciences, fondée en 1864.

2 JUIN 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 239.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, *rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.*

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

RÉPONSE AUX OBSERVATIONS DE M. RAULIN, SUR L'AFFAISSEMENT DE LA PÉNINSULE DE GRAVE; par M. E. Delfortrie.

Le *Bulletin* n° 236, p. 91, renferme une critique de notre Mémoire, ayant pour titre : *L'Avenir du Port de Bordeaux*, inséré au *Bulletin* n° 233, p. 36. L'auteur, M. Raulin, s'en prend d'abord à un travail remontant à 1869, puis passe à l'attaque de notre dernier Mémoire. Il nous sera facile de démontrer que notre système, loin d'avoir été ébranlé par ces chocs, reste au contraire parfaitement debout.

Nous aurions, dit M. Raulin, avancé dans un Mémoire imprimé en 1869, et nous fondant sur l'existence d'une couche de coquilles marines, qu'il s'était produit une élévation du Médoc, depuis la pointe de Grave jusqu'à Bordeaux.

Dans le Mémoire dont veut parler M. Raulin, et qui a pour titre : *Émersion des fonds de la mer sur les côtes de Gascogne, (Act. de la Société linn. de Bordeaux, t. XXVII, p. 23, 1869)*, nous avons parlé d'une émersion des coquilles, graviers et silex tapissant le fond de l'Océan et rejetés par la vague sur le littoral; nous avons attribué ce fait à un grand mouvement des eaux, et ce grand mouvement, nous l'avons assimilé au cyclone qui venait alors de couvrir de ruines le Pérou et la côte occidentale d'Amérique sur le Pacifique : donc nous n'avons pas, en 1869, signalé un soulèvement de la côte, par conséquent, nous n'avons pas alors avancé une opinion diamétralement

opposée à celle que nous émettons dans le *Bulletin* n° 233, où nous signalons un affaissement de la péninsule de Grave.

Nous devons reconnaître, pour la bonne justice, que quelques lignes après nous avoir prêté l'opinion *d'élévation et de soulèvement*, M. Raulin, dans le second paragraphe de sa Note, laisse entendre que nous ne voulions parler que d'un simple *envahissement des eaux de la mer*; nous laissons à l'auteur le soin de donner l'explication de ces deux dires contradictoires.

Après avoir dit que les fouilles exécutées pour l'établissement des docks n'ont amené la découverte d'aucune couche de coquilles marines, M. Raulin en conclut que *notre idée ne pouvait dès lors rallier de partisans*; comme, ainsi que le reconnaît M. Raulin, *notre idée* n'est en réalité fondée que sur l'existence d'une couche de coquilles marines, en avançant que *cette idée d'envahissement par les eaux de la mer* n'est pas acceptable, par cela seul qu'il y a absence de coquilles marines aux docks, M. Raulin nierait alors facilement l'existence de cette couche, même ailleurs qu'aux docks. Mais, mieux que personne, M. Raulin la connaît, cette couche marine, puisqu'il m'en a indiqué un des gisements; n'avons-nous pas écrit dans notre Mémoire de 1869, plus haut cité :

« Je dois aussi à la bienveillance de M. Raulin, notre éminent professeur de géologie à la Faculté, l'indication suivante :

» Sur le chemin de Talmont à Meschers, à un kilomètre au nord de Talmont et à un demi-kilomètre de la côte, au fond des fossés d'une prairie, à une profondeur de deux ou trois mètres, c'est-à-dire au niveau moyen de la mer, s'observe un lit de coquilles marines parmi lesquelles quantité de lutraires, pétricoles, cardium, édule, etc. »

Nous ajouterons que depuis notre Mémoire de 1869, deux nouveaux gisements de coquilles marines viennent d'être signalés, l'un sur la rive droite de la Garonne, commune de Monferrant, presque devant Bordeaux, par M. Linder, ingénieur et secrétaire général de la Société linnéenne, qui l'a reconnu sur le chemin qui, longeant la rivière, conduit à Lormont, dans une excavation bordant la route, à une petite distance du ruisseau séparant la commune de Monferrant de celle de Bas-sens; l'autre dépôt est indiqué sur la rive gauche, dans Bordeaux même, à peu de distance de la passerelle du chemin de fer, par M. Artigue, membre de la Société linnéenne.

Quant à l'absence de cette assise de coquilles marines dans le terrain fouillé pour l'établissement des docks, constatation sur laquelle appuie M. Raulin en en faisant la base unique, et à notre avis bien fragile, de son système, nous disons que l'absence de cette couche en pareil lieu n'a rien qui doive surprendre; qu'il était, au contraire, naturellement impossible

qu'on pût l'y rencontrer, par cette raison très-simple que ces terrains constituaient autrefois une partie du lit de la Garonne; il y avait là, comme il y a du reste sur la rive opposée à la Bastide, une anse aujourd'hui comblée par les vases, vases qui recèlent d'énormes arbres entraînés par les courants. Nous rappellerons même que les membres de l'Association scientifique, lors de la session tenue à Bordeaux en juin 1866, sous la présidence de M. Le Verrier, ont eu sous les yeux des fragments volumineux de ces bois, présentés par M. l'ingénieur Joly lors de son intéressante Communication sur les premiers travaux exécutés aux docks.

« Quels sont, dit M. Raulin, les faits sur lesquels s'appuie l'affirmation d'un affaissement de la péninsule de Grave? *On les cherche vainement dans le travail.* » Notre contradicteur, considérant comme parfaitement négatif, à ce qu'il paraît, le fait de la disparition du fort Cantin et de la batterie Laroquette sur la côte d'Arcachon, nous demande d'abord que *l'enfoncement* du rocher de Cordouan lui soit démontré; mais la réponse à cette question n'est-elle donc pas dans l'extrait que nous donnons du travail de M. Manès? Quant aux territoires des communes ou paroisses de Soulac, Lilhan, Saint-Nicolas, Valais et Grayau, dont M. Raulin conteste l'envahissement par les eaux, il lui suffira, pour être édifié à ce sujet, d'ouvrir à la page 12 le premier volume de la *Statistique du département de la Gironde*, du judicieux et savant Jouannet. Nous ajouterons que cette citation, nous avons eu le soin de l'indiquer dans notre Mémoire, d'où il suit que la pierre qui nous était destinée atteint directement l'érudit Jouannet.

Mais les faits déjà si concluants signalés par Jouannet sont loin d'être les seuls : notre affirmation d'un affaissement pourrait s'étayer, s'il était nécessaire, d'abondantes preuves, de celle-ci entre autres : que, devant Soulac comme devant la pointe de Grave, les sables de la plage recouvrent des terrains argileux où M. Robaglia, ingénieur, a observé des empreintes profondes de pieds d'homme, de pieds de bœuf, qu'il y a même trouvé un abreuvoir creusé dans le sol et dont le cuvelage est retenu par un treillis de branches.

Nous avons cité dans notre Mémoire des faits concluants d'affaissement sur les côtes de Bretagne, et identiques à ceux signalés à l'embouchure de la Gironde; M. Raulin les a, dans sa critique, passés sous silence; sans doute il les considère comme négatifs. Il nous serait facile de multiplier ces citations : nous nous contenterons de rappeler l'intéressante Communication faite en 1868, au Congrès international d'Archéologie préhistorique de Norwich, par M. Evans, qui signale un affaissement sur les côtes d'Angleterre, affaissement démontré par la présence de Kjokkenmoddings, observés, les

uns entre les lignes de la basse et de la haute mer, les autres complètement submergés. Des faits parfaitement identiques sont depuis longtemps constatés à la pointe de Grave; nous n'en citerons qu'un seul : le long de la côte qui s'étend du bassin d'Arcachon à la pointe, M. Émile Lalanne a recueilli, à diverses reprises, en plusieurs points différents, sur les sables mis à découvert à la basse mer, quantité d'instruments en silex, d'un fini qui les rend indiscutables. Ces intéressants objets s'y montrent même en grande quantité, car après chaque marée, lorsque le sable a été profondément fouillé par la vague, il apparaît de nouveaux silex.

Nous nous résumons donc ainsi :

Un fait aussi important qu'incontestable reste désormais acquis pour la science : la côte de Gascogne s'affaisse d'une manière lente et continue.

DU FER CONTENU DANS LE SANG ET DANS LES ALIMENTS,
par M. **Boussingault.**

Ayant eu cette année, dans mon enseignement du Conservatoire des Arts et Métiers, à traiter de l'alimentation de l'homme et du développement du bétail nourri à l'étable, j'ai été conduit à discuter l'influence de certaines substances qui n'entrent qu'en très-minimes proportions dans les rations alimentaires : du sel marin d'abord, et ensuite du fer, élément essentiel du sang.

Pelouze a dosé ce métal dans le sang de divers animaux. De 100 grammes, il a retiré : fer exprimé à l'état métallique :

Sang de l'homme.	Bœuf.	Porc.	Oie.	Dinde.	Poulet.	Canard.	Grenouille.
^{gr} 0,051	^{gr} 0,055	^{gr} 0,057	^{gr} 0,037	^{gr} 0,033	^{gr} 0,037	^{gr} 0,034	^{gr} 0,042
0,054	0,048	0,051	0,033	0,034	»	»	»

Le sang était brûlé à une température peu élevée dans un vase de platine. On dosait le fer dans les cendres par l'excellente méthode volumétrique due à M. Marguerite. J'ai suivi le même procédé. Les quantités de métal que j'ai rencontrées dans le sang du bœuf et du porc ne diffèrent pas notablement de celles trouvées par Pelouze.

Le sang avait été pris à la sortie de la veine, pesé, desséché, incinéré sous la moufle. Dans 100 grammes, dosé :

	Sang de bœuf.	Sang de porc.
Fer exprimé en métal.....	^{gr} 0,0375.	^{gr} 0,0634

La cendre du sang de porc présentait la couleur et l'aspect du *sexquioxidè ferrique*.

Une fois établi que le fer est une des parties constituantes du sang, il devient évident que les aliments doivent en renfermer, y compris, bien entendu, les aliments végétaux, puisque ce métal entre dans la composition du sang des herbivores et des granivores.

De ces faits il ressort deux conséquences : la première, c'est que s'il était possible de former un régime privé de fer, l'animal que l'on y soumettrait succomberait infailliblement, par la raison que le sang ne pourrait pas être constitué; la seconde conséquence, c'est que le fer paraît être tout aussi indispensable à la vie végétale qu'à la vie animale.

On sait d'ailleurs que le prince de Salm-Horstmar, dans des expériences remarquables sur le rôle des substances minérales dans la végétation, a communiqué la chlorose à l'avoine, au colza, en les faisant naître dans un sol exempt de fer; chlorose qu'il fit disparaître par l'intervention de l'élément ferrugineux (1). Toutefois, c'est Eusèbe Gris qui, le premier, en 1849, rattacha la chlorose des feuilles à l'absence ou à l'insuffisance des sels de fer. N'oublions pas néanmoins que l'analogie, selon moi assez éloignée, que l'on cherche à établir aujourd'hui entre la matière verte des plantes et la matière colorante du sang, est née de cette assertion de M. Verdeil : que le fer existe en forte proportion dans la chlorophylle à l'état où il est dans l'hématosine; par suite, on a introduit, en physiologie végétale, le mot *chlorose*, emprunté à la pathologie, pour exprimer l'étiollement des feuilles.

Le fer existant dans les aliments, probablement même dans tous les aliments, il restait, en se plaçant à un point de vue pratique, à en fixer la quantité, non-seulement dans les substances servant à la nourriture de l'homme, mais encore dans les fourrages, afin d'être à même d'en apprécier la proportion dans les denrées alimentaires. Les données analytiques que déjà j'ai pu rassembler intéresseront, je l'espère, les physiologistes, et aussi les éleveurs, s'il est vrai que la bonne constitution du sang exerce une influence favorable sur la santé, la vigueur, en un mot, sur la qualité des animaux et sur celle de leurs produits.

En ce qui concerne les aliments, les dosages ont été exécutés à l'état où ils sont consommés, c'est-à-dire avec leur eau constitutionnelle. J'ai cru devoir doser le fer dans le vin, dans

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, t. XXXII, p. 461 : « Sans fer, la couleur verte manque plus ou moins à la plante, qui ressemble à un végétal venu dans l'obscurité. »

la bière et dans quelques-unes des eaux distribuées à Paris, que notre confrère M. Belgrand a bien voulu me procurer avec une obligeance dont je ne saurais trop le remercier. J'ai à peine besoin d'ajouter que l'eau, soit comme boisson, soit en intervenant dans la coction des viandes et des légumes, apporte nécessairement un faible contingent du métal objet de ces recherches.

Voici les résultats des dosages que j'ai pu faire jusqu'à présent :

Fer exprimé à l'état métallique.

Dans 100 grammes de matière :

Sang de bœuf.....	0,0375 ^{gr}	Pain blanc de froment....	0,0048 ^{gr}
Sang de porc.....	0,0634	Maïs.....	0,0036
Chair musculaire de bœuf..	0,0048	Riz.....	0,0015
Chair musculaire de veau...	0,0027	Haricots blancs.....	0,0074
Chair de poisson (merlan)...	0,0015	Lentilles.....	0,0083
Merlan, poisson entier.....	0,0082	Avoine.....	0,0131
Arêtes fraîches de merlan..	0,0100	Pommes de terre.....	0,0016
Arêtes d'aigrefin, séchées à l'air.....	0,0372	Carottes (racines).....	0,0009
Morue dessalée (chair)....	0,0042	Feuilles de carottes.....	0,0066
Lait de vache.....	0,0018	Pommes.....	0,0020
Œufs de poule, sans la coque	0,0057	Feuilles d'épinards.....	0,0045
Colimaçon, sans la coquille.	0,0036	Chou, intérieur, étiolé....	0,0009
Coquilles de colimaçons....	0,0298	Chou, feuilles vertes.....	0,0039
Os de bœuf (frais).....	0,0120	Champignons de couche...	0,0012
Os de pied de mouton....	0,0209	Foin.....	0,0078
Corne de bœuf (sèche)....	0,0083	Paille de froment.....	0,0066
Cheveux noirs (homme de quarante ans).....	0,0755	Warech, séché à l'air.....	0,0548
Crins de cheval.....	0,0507		
Plumes de pigeon.....	0,0179	<i>Boissons, dans 1 litre.</i>	
Laine de mouton.....	0,0402	Vin rouge du Beaujolais...	0,0109
Peau de lapin, fraîche, épilée	0,0039	Vin blanc d'Alsace.....	0,0076
Poils de lapin.....	0,0210	Bière.....	0,0040
Souris (entière).....	0,0110	Eau de Seine, Bercy (14 mai), filtrée.....	0,00040
Urine d'homme (moyenne).	0,0004	Eau de la Marne (10 avril).	0,00105
Urine de cheval.....	0,0024	Eau de la Dhuy (10 avril).	0,00104
Excréments de cheval, humides.....	0,0138	Eau du puits de Grenelle..	0,00160
		Eau du puits de Passy.....	0,00280
		Eau de la mer (Nice) (1)..	0,00070

Établissons maintenant, avec les données précédentes, la quantité de fer contenue dans divers régimes alimentaires :

(1) Cette eau, prise il y a quelques années, était dans un flacon bouché à l'émeri.

Ration du marin français.

Pain	750 ^{gr}	ou l'équivalent en biscuit.....	0,0360 ^{gr}
Viande.....	300	ou l'équivalent en viande salée..	0,0144
Légumes secs	120	haricots, lentilles.....	0,0101
Café	20	mis en infusion.....	»
Beurre.....	15	et huile d'olive 6 ^{gr}	»
Choux.....	20	.....	0,0005
Vin.....	460	.....	0,0051
Eau-de-vie.....	60	.....	»
Sel marin.....	22	.....	»
Fer dans la ration.....			0,0661

Dans la ration du soldat, peu différente de celle du marin, savoir : 0^{gr},0780.

Ration d'un ouvrier anglais.

Ouvrier travaillant au chemin de fer de Rouen, d'après M. de Gasparin.

Pain.....	750 ^{gr}	.....	0,0360 ^{gr}
Viande.....	650	.....	0,0312
Pommes de terre.....	1000	.....	0,0160
Bière.....	2 ^{lit}	.....	0,0080
Fer dans la ration.....			0,0912

Dans la ration journalière des ouvriers en Irlande, la pomme de terre remplaçant le pain :

Pommes de terre.....	6000 ^{gr}	.....	0,0960 ^{gr}
Lait.....	500	.....	0,0090
Bière.....	1 ^{lit}	.....	0,0040
			0,1090

Ration du forçat soumis au travail.

Pain.....	917 ^{gr}	.....	0,0440 ^{gr}
Légumes secs à l'huile ou au lard.	120	.....	0,0099
Vin.....	48 ^{all}	.....	0,0052
			0,0591

Ration du cheval de la cavalerie de réserve.

Foin.....	5000 ^{gr}	.....	0,3900 ^{gr}
Avoine.....	3600	.....	0,4716
Paille pour nourriture et litière.	5000	moitié pour nourriture..	0,0150
			1,0166

Ration du cheval attelé à de lourdes voitures.

Foin.....	7000 ^{gr}	.....	0,5460 ^{gr}
Avoine.....	7750	.....	1,0152
			1,5612

			Fer.
Une vache du poids de 600 kilogrammes consommant par jour.	Foin....	17,05 reçoit . . .	1,365
Produit en moyenne.....	Lait....	7,52 contenant.	0,135
Au maximum de rendement.....		14,42	0,260
Un veau, pendant l'allaitement, consomme, en moyenne	Lait..	10,3 contenant.	0,185

Chez un individu ayant atteint son complet développement, le fer compris dans la ration ne fait que traverser l'organisme, en apparence du moins. Je dis en apparence, parce que le métal donné chaque jour avec la nourriture, remplaçant celui qui est éliminé chaque jour par les fonctions vitales, on retrouvera dans les excréments une quantité de fer égale à celle qui aura été introduite. Le sang brûlé, expulsé par le rein après la combustion respiratoire, entraîne évidemment une partie du fer qui entrait dans sa constitution. La présence du métal dans l'urine de l'homme, dans les déjections du cheval, établit la réalité de cette élimination.

Pour un animal en voie de croissance, tout le fer ne sera pas éliminé, et il aura chaque jour du fer fixé dans l'organisme, comme il y a, dans cette condition, fixation d'azote, de phosphates, de phosphore, de soufre, par cela même qu'il y a production de sang; augmentation de chair musculaire, dont le fer est partie intégrale. Ajoutons que les os, les poils, la peau, les plumes chez les oiseaux, retiennent ce métal en notable quantité.

Il a paru intéressant de rechercher en quelle proportion le fer était réparti dans l'organisme d'un animal.

Mouton. — A l'occasion d'observations sur l'engraissement, on fut obligé de peser les divers organes, le squelette, la peau, la laine, la graisse, la chair, le sang d'un mouton pesant 32^k,07 après qu'on eut vidé les intestins.

En appliquant les dosages, on trouve que le fer contenu doit approcher de 3^{gr},38, soit 0,00011 du poids du mouton.

Souris. — Dans la cendre d'une souris du poids de 27 grammes et brûlée dans la moufle, on a dosé :

Fer, 0^{gr},0030, les 0,00011 du poids de l'animal.

Poisson. — Un merlan pesant 182 grammes a laissé une cendre très-blanche, dans laquelle on a dosé :

Fer, 0^{gr},0149, les 0,000082 du poids du poisson.

Il n'y aurait donc pas au delà de $\frac{1}{10,000}$ de fer. Pour les invertébrés ne renfermant ni os ni arêtes, la fraction serait encore moindre; elle ne dépasse pas 0,00004 dans les mollusques.

Tout infime que soit la quantité de fer constatée, elle n'en est pas moins indispensable, puisque, sans elle, il n'y

aurait pas de sang constitué. Il y a là un nouvel exemple de l'intervention efficace d'infiniment petits dans les phénomènes de la vie.

C'est au fer que, généralement, on attribue la couleur du sang. L'hématosine, matière colorante des globules, en contiendrait au nombre de ses éléments; mais la présence de ce métal n'expliquerait pas la coloration en rouge de l'hématosine, puisqu'il résulte des expériences de MM. Mulder et van Goudoever qu'elle peut en être dépouillée complètement sans que sa couleur soit modifiée. Ensuite, on est amené à n'accorder à la couleur du sang qu'une importance limitée, par cette raison qu'elle manque entièrement dans le sang de presque tous les animaux invertébrés. « Si l'on ouvre le cœur d'un colimaçon ou d'une huître, on y trouve un liquide dont le rôle physiologique est le même que celui du sang d'un animal vertébré; seulement, au lieu d'être rouge, il est incolore. C'est bien du sang au même titre que le fluide nourricier de l'homme ou du cheval, mais c'est du sang blanc au lieu d'être du sang rouge. » Or, les observations microscopiques montrent que le sang incolore est à peu près constitué comme le sang coloré des vertébrés. Chez les mollusques, les globules du sang blanc sont circulaires, plus ou moins aplatis.

Il y avait, je crois, lieu de rechercher si ce sang incolore contenait du fer.

140 grammes de colimaçons séparés de leurs coquilles ont été desséchés et brûlés dans la moufle.

Dans les cendres, on a dosé 0^{sr},0050 de fer. Pour 100 grammes, fer 0^{sr},0036.

Ainsi, la chair de colimaçons injectée de sang blanc renfermerait à peu près autant de fer que la chair musculaire du bœuf et du veau injectée de sang rouge.

Comme conclusion, voici un rapprochement assez curieux entre les animaux et les végétaux : c'est que si le sang blanc des invertébrés contient peut-être autant de fer que le sang rouge, les plantes exemptes de matière colorante verte, telles que les champignons, renferment du fer comme celles qui en sont pourvues. Ce rapprochement serait sans doute plus facile à saisir, si la comparaison portait sur des organismes amenés à un même état de siccité.

De toutes les substances nutritives consommées par l'homme, le sang est certainement l'aliment le plus riche en fer, et je puis ajouter en fer assimilable, par la raison qu'il a déjà été assimilé. En Europe, le sang de porc est à peu près le seul que l'on accepte comme nourriture; le sang des autres animaux de boucherie a une saveur, une odeur particulière, qui font qu'on le repousse. Cependant, dans les steppes de l'Amé-

rique du Sud, on le mange après l'avoir coagulé et assaisonné avec des condiments très-sapides. C'est un usage fort ancien. Lors de la conquête, les Espagnols constatèrent avec étonnement que les Indiens de Cibola (Nouvelle-Espagne) recueillaient avec soin, pour s'en nourrir, le sang des bisons qu'ils tuaient dans leurs chasses.

SUR UN ALDÉHYDE-ALCOOL, par M. A. Wurtz.

Je me propose de faire connaître dans cette Note un corps qui me paraît appartenir à un nouveau type en Chimie organique, du moins parmi les corps dont la constitution est parfaitement connue. C'est un dérivé de l'aldéhyde, qui joue à la fois le rôle d'aldéhyde et le rôle d'alcool. Le nouveau corps est un polymère de l'aldéhyde ordinaire C^2H^4O , et sa composition est représentée par la formule $C^4H^8O^2$. Voici dans quelles circonstances il prend naissance :

Lorsqu'on abandonne à lui-même un mélange d'aldéhyde pure, d'eau et d'acide chlorhydrique, la liqueur, d'abord incolore, prend, au bout de quelques jours, une teinte fauve d'autant plus foncée que la proportion d'acide chlorhydrique est plus considérable. Il convient de prendre, pour 1 partie d'aldéhyde, 1 partie d'eau au moins et 2 parties d'acide chlorhydrique à 21 degrés Baumé.

On mélange d'abord l'aldéhyde à l'eau refroidie à zéro ; on place ce mélange dans un mélange réfrigérant, et l'on y ajoute peu à peu l'acide chlorhydrique refroidi lui-même à — 10 degrés. Quand la température est maintenue très-basse, le liquide ne se colore pas, et se prend quelquefois en une masse de cristaux de paralaldéhyde. Il se liquéfie de nouveau au-dessus de zéro, et se colore peu à peu lorsqu'il est abandonné à lui-même. Dès qu'il a pris une teinte fauve et que l'odeur de l'aldéhyde et de la paralaldéhyde se font sentir plus faiblement, on neutralise le liquide en y ajoutant des cristaux de carbonate de soude, et on l'agite ensuite à plusieurs reprises avec de l'éther. La solution éthérée, distillée au bain-marie, laisse un liquide transparent légèrement coloré qui devient sirupeux par le refroidissement. Lorsqu'on distille ce liquide dans le vide, il abandonne d'abord de l'éther, puis de l'eau, puis il passe, entre 90 et 105 degrés, sous une pression de 2 centimètres de mercure, un liquide parfaitement incolore, qui demeure fluide aussi longtemps qu'il est chaud, mais qui, après le refroidissement, prend la consistance et la parfaite transparence du sirop de sucre le plus épais. Ce corps est l'aldéhyde-alcool, qui fait l'objet de cette Note, et que je nommerai, par abréviation, *aldol*.

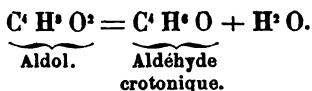
Ce corps est tellement visqueux à zéro, qu'on peut retour-

ner le tube qui le renferme sans qu'il s'écoule. Lorsqu'on le chauffe doucement, il devient fluide comme de l'eau, et ce n'est que quelques heures après le refroidissement qu'il reprend entièrement sa consistance visqueuse. Sa densité à zéro est égale à 1,1208; à 16 degrés, elle est égale à 1,1094; à 49°,6, elle est égale à 1,0819.

Il est fortement réfringent. Son indice de réfraction pour le rayon jaune est $n_j = 1,458$; pour le rayon rouge, il est $n_r = 1,455$. Sa saveur est forte, à la fois aromatique et amère. Il se mêle en toutes proportions à l'eau et à l'alcool. Il se dissout aussi dans l'éther. Lorsqu'il est pur, il donne avec l'eau une solution limpide.

Il supporte sans altération sensible une température de 100 degrés; sous une pression de 2 centimètres, il passe à la distillation vers 90 degrés; mais lorsqu'on le chauffe au delà de 100 degrés, à la pression ordinaire, il se décompose, à partir de 135 degrés, en aldéhyde crotonique et en eau. A 150 degrés, il ne reste dans le vase qu'une petite quantité d'un liquide visqueux à peine coloré. Lorsqu'on le chauffe brusquement, la décomposition commencée continue d'elle-même pendant quelques instants, sans le secours de la chaleur, avec de petits petilllements. L'aldéhyde crotonique ainsi obtenue présente l'odeur caractéristique, le point d'ébullition de 103 degrés, et la composition du produit obtenu par M. Kékulé par l'action de l'acide chlorhydrique sur l'aldéhyde à chaud.

Il est probable que, dans cette réaction, la formation de l'aldéhyde crotonique est précédée de celle du corps visqueux qui se déshydrate à la température de l'ébullition de l'acide chlorhydrique.



L'aldol réduit énergiquement le nitrate d'argent ammoniacal, en formant un beau miroir. Il réduit de même la liqueur cupropotassique, avec formation d'un précipité rougeâtre qui est de l'oxyde cuivreux enveloppé d'une matière résineuse. On élimine facilement celle-ci par des lavages à l'alcool et à l'éther.

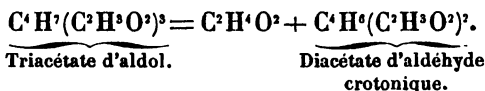
Lorsqu'on le chauffe avec de l'acide acétique cristallisable, il se dédouble en aldéhyde crotonique et en eau.

Chauffé pendant plusieurs jours au bain-marie avec trois fois son poids d'acide acétique anhydre, il s'y combine. Le produit traité par l'eau froide laisse précipiter un corps oléagineux dont le poids a été, dans une expérience, sensiblement double de celui de l'alcool employé. Distillé immédiate-

ment dans le vide, ce produit a abandonné d'abord une certaine quantité d'acide acétique anhydre, puis s'est séparé en deux acétates, l'un bouillant de 100 à 110 degrés sous la pression de 2 centimètres, l'autre bouillant de 150 à 160 degrés. A 160 degrés, il n'est resté qu'une très-petite quantité d'un produit épais.

L'acétate qui avait passé dans le vide de 100 à 110 degrés est un liquide incolore, sensiblement neutre, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, et dont la composition répond à la formule $C^4H^7O(C^2H^3O)^2$. Chauffé avec l'eau à 100 degrés, il se dissout en se dédoublant avec formation d'acide acétique. Chauffé avec l'eau de baryte à 100 degrés, il donne de l'acétate de baryte, en même temps que des flocons jaunes de nature résineuse se séparent du liquide. C'est probablement de la résine d'aldéhyde qui se forme dans cette circonstance par l'action de l'excès d'alcali.

L'acétate qui passe dans le vide de 150 à 160 degrés a donné à l'analyse des nombres qui répondent sensiblement à la formule $C^4H^7O^2(C^2H^3O)^2$. Celle-ci représente le diacétate d'aldéhyde crotonique. Ce corps peut prendre naissance par fixation des éléments de l'acide acétique anhydre sur l'aldéhyde crotonique produit par la déshydratation de l'aldol. Il peut aussi dériver d'un triacétate d'aldol, lequel, par l'action d'une température élevée, se dédoublerait en acide acétique et diacétate d'aldéhyde crotonique



On a cru remarquer, en effet, que les produits les moins volatils résultant de l'action de l'acide acétique anhydre sur l'alcool subissent à chaque distillation une décomposition partielle, en perdant de l'acide acétique.

Quoi qu'il en soit, l'acétate dont il s'agit est un liquide épais, jaunâtre, tachant le papier comme une huile fixe, mais d'une manière passagère, insoluble dans l'eau, et cédant de l'acide acétique à ce liquide lorsqu'on le chauffe avec lui. Saponifié par la baryte, il se dédouble en donnant le corps résineux jaune dont il a été question plus haut, et sensiblement deux molécules d'acide acétique pour une molécule d'acétate huileux.

L'acide nitrique attaque l'alcool avec une énergie extrême. Lorsqu'on a modéré la réaction par l'addition d'une certaine quantité d'eau, on peut constater, au nombre des produits volatils entraînés par les gaz qui se dégagent, une petite quantité d'aldéhyde ordinaire. L'addition d'une trop grande

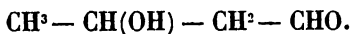
quantité d'eau, en présence d'une proportion insuffisante d'acide nitrique, détermine la formation d'une certaine quantité d'aldéhyde crotonique; en même temps, on voit la liqueur brunir. Au reste, l'oxydation de l'alcool par l'acide nitrique donne naissance à plusieurs acides. Indépendamment de l'acide oxalique, dont la production a été mise hors de doute, on a obtenu d'autres acides qui seront décrits dans un travail ultérieur.

Soumis à l'action de l'amalgame de sodium, la solution d'alcool jaunit facilement et laisse déposer bientôt des produits résineux. En employant des liqueurs étendues, que l'on refroidit à l'aide d'un mélange de glace et de sel, et en ayant soin de neutraliser de temps en temps la liqueur avec l'acide chlorhydrique, on arrive à éviter, dans une certaine mesure, la formation des produits résineux. La liqueur aqueuse renferme alors en dissolution des produits que l'éther lui enlève et qui restent, après l'exposition de l'éther, sous forme d'un liquide épais. Celui-ci peut être distillé presque entièrement, mais son point d'ébullition est compris entre des limites étendues. Il s'élève peu à peu de 190 à 300 degrés et au delà.

Au contact de l'acide iodhydrique concentré, l'alcool s'échauffe et laisse déposer des flocons qui se réunissent bientôt en un liquide très-épais. Celui-ci est très-altérable et brunit du jour au lendemain. On ne l'a pas analysé.

Le perchlorure de phosphore réagit très-énergiquement sur l'alcool avec formation d'oxychlorure. Si l'on a soin de modérer la réaction au commencement, en refroidissant, et de la compléter, à la fin, par une douce chaleur, le produit est un liquide incolore, mélange d'oxychlorure et d'un corps chloré, dont la composition est probablement représentée par la formule $C^4H^2Cl^3$. On a obtenu ce dernier en décomposant l'oxychlorure par des morceaux de glace. Il est resté un liquide incolore épais, qu'il a été impossible de purifier. En effet, il se décompose lorsqu'on essaye de le distiller, même à une basse pression. Il se colore d'abord en bleu, brunit ensuite et finit par se charbonner. Il se décompose de même, lorsqu'on le distille avec de l'eau.

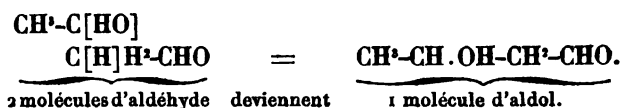
Les réactions que l'on vient de décrire ne laissent aucun doute sur le double caractère d'aldéhyde et d'alcool du nouveau corps. Celui-ci renferme donc un groupe aldéhydique CHO et un oxhydryle alcoolique. Si l'on considère son mode de formation et ses réactions et surtout la facilité avec laquelle il se dédouble en aldéhyde crotonique et en eau, on est autorisé à lui attribuer la constitution qui serait exprimée par la formule suivante :



Pour qu'il se forme, il faut que deux molécules d'aldéhyde réagissent l'une sur l'autre. Sous l'influence déshydratante de l'acide chlorhydrique, l'atome d'oxygène et un atome d'hydrogène du groupe CHO forment de l'oxhydyle.



Mais l'atome de carbone de ce groupe, perdant ainsi 2 atomicités, tend à se saturer de nouveau. Il arrache donc à une seconde molécule d'aldéhyde 1 atome d'hydrogène, et se soude en outre à un des atomes de carbone de cette molécule,



Le corps complexe qui se forme ainsi, par une véritable synthèse, est donc aldéhyde au bout et alcool secondaire au milieu. Si telle est la constitution de l'aldol, le monoacétate qui a été décrit plus haut aurait la constitution suivante :



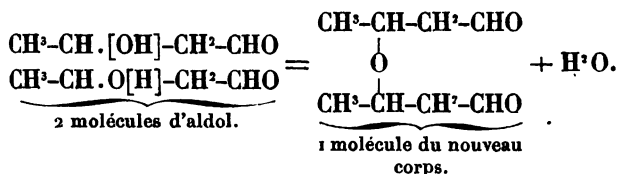
Ajoutons que la formule proposée pour l'aldol expliquerait de la manière la plus simple son dédoublement en eau et en aldéhyde crotonique,



Ce corps n'est pas le seul produit de la condensation de l'aldéhyde sous l'influence de l'acide chlorhydrique. Lorsqu'on prolonge assez l'action de cet acide pour que la liqueur prenne une teinte brune et un aspect opalin, et qu'après l'avoir neutralisée et épuisée par l'éther on abandonne pendant quelques jours la liqueur sirupeuse qui reste après l'évaporation de l'éther au bain-marie, on voit des paillettes nacrées s'y former et augmenter peu à peu, de manière à former une épaisse bouillie. On jette cette bouillie sur un filtre bien conique et l'on favorise l'écoulement de l'eau mère épaisse par l'action de la trompe ou de la machine pneumatique. Il reste sur le filtre une masse blanche, molle, que l'on comprime fortement à l'aide d'une bonne presse et que l'on soumet ensuite à la distillation dans le vide. Presque tout passe à 137 degrés sous une pression de 2 centimètres. Le produit distillé est liquide, incolore, très-épais, et présente à un très-haut degré le phéno-

mène de la surfusion. Il est soluble dans l'alcool et dans l'éther, peu soluble dans l'eau, qui le dissout néanmoins à l'ébullition. Cette solution laisse déposer, par le refroidissement, des cristaux. Ceux-ci ne fondent qu'à 155 degrés.

Ce corps est l'anhydride de l'aldol. Sa composition est représentée exactement par la formule $C^4H^{10}O^2 = (C^2H^4O)^2O$. Il prend naissance par l'union de deux molécules d'aldol, avec élimination d'une molécule d'eau. Son mode de formation et sa constitution sont probablement exprimés par l'équation suivante :



S'il en est ainsi (car je donne cette formule sous toutes réserves), le nouveau corps renferme deux groupes C^2H^4O unis par un atome d'oxygène, comme l'éther renferme deux groupes C^2H^4 unis par un atome d'oxygène. Il serait à l'aldol ce que l'éther est à l'alcool. Il renferme deux groupes aldéhydiques CHO. Aussi est-il doué de propriétés réductrices très-marquées. Avec le nitrate d'argent ammoniacal, il donne de beaux miroirs. Il réduit énergiquement la liqueur de Fehling.

Par son aptitude à former des combinaisons avec les acides, aussi bien que par ses propriétés réductrices, l'aldol se rapproche des sucres. Comme l'aldol, le glucose, qui jouit de propriétés réductrices si énergiques, est à la fois aldéhyde et alcool. Dans la formation du glucose et des composés analogues par les procédés de la nature, les aldéhydes jouent probablement un rôle important, en raison de la tendance que montre le groupe aldéhydique CHO à former de l'oxydryle, et par suite à fixer l'hydrogène et le carbone d'une autre molécule. J'appelle l'attention sur ce nouveau mode de synthèse organique. On conçoit d'ailleurs que la plus simple des aldéhydes, l'aldéhyde formique $H.CHO$, peut prendre naissance dans les procédés de la végétation, par la réduction partielle d'une molécule d'eau et d'une molécule d'acide carbonique



et que la condensation de plusieurs molécules d'aldéhyde formique peut produire des hydrates de charbon, à la fois alcools et aldéhydes, au même titre et par le même procédé que la condensation de deux molécules d'aldéhyde ordinaire produit de l'aldol.

BOLIDES OBSERVÉS EN PIÉMONT LE SOIR DU 24 AVRIL 1872.

Note du P. **Denza**.

Le bolide vu à Agde par M. Perris (*Comptes rendus*, 29 avril 1872) est apparu aussi à Moncalieri et à Mondovi.

L'heure de l'apparition a été chez nous à peu près la même qu'à Agde, c'est-à-dire 8^h 24^m en temps moyen de Paris.

A Mondovi, on n'a pu déterminer avec précision le chemin du météore; mais à Moncalieri nous avons soigneusement tracé la position de sa trajectoire. En effet, nous avons vu le météore s'allumer dans le Cancer, au-dessus de α de cette constellation, ensuite il a traversé l'Hydre, passant entre la tête de cette constellation et Procyon; enfin, le bolide est allé s'éteindre dans le Monocéros. Voici la position du commencement et de la fin de la trajectoire :

	Ascension droite.	Déclinaison.
Commencement.....	137°	+ 17°
Fin.....	115,5	— 9

Le diamètre apparent du *nucleus* a été estimé, à Moncalieri, à peu près à deux fois celui de Jupiter; à Mondovi, le cinquième du diamètre lunaire. Sa clarté était très-vive, de sorte qu'elle a éclairé les maisons environnantes.

Le bolide était suivi par une traînée très-brillante. Il marchait très-lentement. Sa couleur était d'abord rouge, ensuite verte, très-délicate.

Un deuxième bolide a été observé en Piémont, le soir même du 24 avril, à Volpèglin, près de Tortoni, par M. Maggi, directeur de l'Observatoire météorologique.

Le météore apparut, à 9^h 54^m en temps moyen de Paris, dans l'étoile θ de l'Auriga, et finit sa course à peu de distance de β de Cassiopée. La position apparente de son chemin dans la sphère céleste est la suivante :

	Ascension droite.	Déclinaison.
Commencement.....	87°	+ 37°
Fin.....	351	+ 58

Le bolide marchait avec peu de vélocité, et, arrivé à moitié de sa course, c'est-à-dire dans la constellation de la Girafe, il s'arrêta subitement pendant plus de deux secondes.

Sa grosseur apparente était à peu près les deux tiers de ce que paraît être la Lune lorsqu'elle passe au méridien. Le noyau ressemblait à une poire très-allongée : il était d'une couleur blanche argentée très-vive, avec une longue traînée blanchâtre.

Une belle aurore polaire a été vue, le soir du 9 courant, à Moncalieri et à Aoste.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des sciences, fondée en 1864.

9 JUIN 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 240.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, *rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris*.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

SUR L'APPARITION SPONTANÉE EN FRANCE DE PLANTES FOURRAGÈRES EXOTIQUES, A LA SUITE DU SÉJOUR DES ARMÉES BELLIGÉRANTES EN 1870 ET 1871. Par M. de Vibraye.

Il y a quelques semaines, j'ai fait part à la Société centrale d'Agriculture de France d'un phénomène dont j'entrevois l'importance, et chaque jour, depuis cette époque, des faits nouveaux sont venus corroborer les premières appréciations. Je veux parler de l'apparition spontanée sur le sol de notre mère patrie, dans la région du Centre, d'un nombre considérable de plantes fourragères exotiques, à la suite d'un séjour plus ou moins prolongé de nos armées belligérantes, pendant le cours des néfastes années 1870 et 1871.

La dissémination de ces végétaux étrangers a pour cause l'emploi de fourrages apportés d'outre-mer, et dont les graines tombées sur le sol ont donné naissance à une végétation luxuriante, excitant au plus haut degré l'avidité du bétail.

A l'heure présente, les plantes méditerranéennes, algériennes pour la plupart, ayant bravé la rigueur des frimats, ayant supporté victorieusement les épreuves d'un hiver tout exceptionnel, se propagent avec une excessive abondance, au point de constituer artificiellement de remarquables spécimens de prairies naturelles, véritables oasis implantées sur des sols arides où nulle végétation de quelque importance ne s'était montrée jusqu'alors. C'est peut-être, c'est très-probablement,

ajouterai-je, le point de départ de l'introduction définitive d'un nombre inespéré de plantes fourragères qu'on s'étonnerait à bon droit, si le fil des traditions venait à s'interrompre, de rencontrer plus tard en aussi grande abondance et en espèces aussi variées, au centre même de la France, dans un habitat exceptionnel, dans une zone beaucoup trop septentrionale, pour le milieu qu'elles devraient naturellement occuper et préférer. J'ose espérer que l'intelligence et la bonne volonté de l'homme sauront fixer et mettre à profit cette introduction spontanée d'une ressource fourragère exceptionnelle qu'un hasard inespéré, providentiel, met à notre disposition.

En vertu de cet adage de notre vieille philosophie : *Ab actu ad posse valet consecutio*, les plantes algériennes acquièrent aujourd'hui même, à mon sens, un droit incontestable et très-légitime de naturalisation.

La première notion de la possibilité d'introduire les plantes étrangères à la suite d'une consommation de fourrages par les chevaux de notre armée remonte au mois d'août 1870. Un botaniste de Strasbourg, M. Buchinger, écrivait, quelques jours avant l'investissement de la place, à M. Frauchet, le conservateur de mes collections géologiques et paléontologiques, pour le prévenir que l'examen des foins distribués aux chevaux lui avait procuré quatre-vingt-quatre espèces de plantes propres à la région méditerranéenne, et dont plusieurs appartenaient tout spécialement à la flore algérienne. Ce botaniste engageait son collègue à visiter les emplacements occupés par la cavalerie, pour s'assurer si *par un hasard* qu'il semblait déjà pressentir, quelques plantes étrangères au pays n'y feraient pas une apparition. C'était en quelque sorte une prédiction ; ce fut aux yeux de M. Frauchet une révélation. Ce dernier s'empressa d'examiner, et dès le mois d'avril 1871 il recueillit deux centaurees exotiques, et s'empressa de communiquer cette première découverte à M. Nouel, directeur du musée d'Orléans. A partir de ce jour, ces deux botanistes se livrèrent à des recherches minutieuses, et recueillirent un nombre considérable de plantes fourragères adventices. Tel est, en quelques mots, l'historique de la découverte.

Les points sur lesquels a été le mieux observé le phénomène au début sont, dans le département de Loir-et-Cher : 1° sur la rive droite de la Loire, les abords de la gare du chemin de fer, et 2° sur la rive gauche, l'ancien champ de course de Blois ; puis, dans les communes de Cour, et principalement de Cheverny, nombre de points occupés successivement ; puis, en dernier lieu, l'espace de huit jours, par les troupes et les attelages réquisitionnés du 25° corps, commandés par le général Pourcet, auquel j'ai donné l'hospitalité pendant ces huit jours.

A Orléans, les observations ont été faites conjointement par MM. Nouel et Frauchet, sur le boulevard Saint-Jean et l'île Arrault. Postérieurement, M. Nouel, fils du précédent, professeur de physique au lycée de Vendôme, signalait aux environs de cette ville des faits analogues à ceux que nous avons observés antérieurement.

Je ne saurais trouver un moyen plus efficace de conserver à cette Communication l'intérêt de son actualité que d'enregistrer par ordre de dates le résumé des appréciations.

Au 18 mars 1872, les plantes nouvelles, observées dès l'année précédente, s'étaient développées, notamment à Blois et Orléans, sur des sables arides, où de temps immémorial on ne voyait apparaître que des herbes chétives et rabougries. Chacun des emplacements fournissait une moyenne d'environ 90 à 100 mètres; mais comme les espèces n'étaient pas identiques sur tous les points soumis à l'observation, le nombre des espèces, à la même date, s'élevait à 157, réparties entre vingt et une familles végétales dont voici l'énumération :

Renonculacées	3	Composées	28
Résédacées.....	1	Convolvulacées.....	1
Crucifères.....	8	Borraginées	1
Silénées.....	5	Verbascentes	1
Alsiniées.....	1	Plantaginées.....	1
Linées.....	1	Labiées	2
Malvacées.....	8	Amaranthacées.....	1
Géraniacées	7	Salsolacées	2
Légumineuses.....	52	Polygonées	1
Ombellifères.....	4	Graminées.....	28
Dipsacées	1		
Total.....	91	Total.....	66

Total général 157

A cette première époque, le nombre des espèces observées ne pouvait être considéré comme définitif : on voyait apparaître et sortir de terre plusieurs espèces, dont il était imprudent et prématuré d'entreprendre la détermination.

En retirant de la somme totale une vingtaine de types, qui ne se rencontrent qu'accidentellement dans les prairies, on se trouvait en présence d'environ 140 espèces; nombre évidemment supérieur à celui des plantes attribuées aux meilleures prairies de France qui, d'après le sentiment des botanistes, n'offrent guère en maximum qu'une association de 90 à 100 espèces.

Les légumineuses (52 espèces) entrent, comme on le voit, pour plus d'un tiers dans la composition des nouveaux prés; les graminées et composées (28 de chaque famille), pour un cinquième. Parmi les légumineuses, les trèfles et luzernes

prédominant; on a compté jusqu'à 12 espèces de *Trifolium* et 10 à 12 espèces de *Medicago* : les 28 composées appartiennent à vingt et un genres, et les 28 graminées à seize genres différents. Les deux tiers de ces plantes fourragères sont annuelles ou bisannuelles.

Au 12 avril, un nouvel examen du champ de course de Blois avait permis de constater que beaucoup d'espèces, et notamment le *Medicago*, non-seulement avaient persisté, mais s'étaient propagés de semis. Malheureusement pour l'intégrité de ces curieuses expériences, les terrains vagues sont abandonnés en pâture à trois ou quatre troupeaux de moutons appartenant à des bouchers. Les animaux, attirés par une verdure exceptionnelle, non-seulement dévoraient les plantes au fur et à mesure de leur développement, mais en outre les déracinaient avec leurs pieds en raison de l'aridité du sol et de son peu de cohésion (le sable des alluvions de la Loire).

A Cheverny, j'ai pris soin d'entourer certaines espèces, afin de les rendre inaccessibles au bétail; mais déjà l'abroustissement avait opéré ses ravages. Toutefois, un certain nombre de plantes algériennes, telles que trèfles, mélilots, phalaris, alopecurus, avaient acquis un superbe développement. Quelques luzernes très-singulières ont été soumises au savant directeur du Jardin botanique de Bordeaux, M. Durieu de Maisonneuve, si compétent en pareille matière; mais on n'a pas encore obtenu le résultat de son travail.

Au 19 avril, il devenait évident que non-seulement un grand nombre d'espèces avaient persisté, mais que, rares et souffreteuses l'année précédente, leur développement numérique s'opérait en nombre incommensurable, notamment les *Alopecurus utriculatus*, *Vulpia ligustica*, *Avena barbata*, *Trifolium nigrescens*, *Tr. Isthocarpum*, toutes plantes essentiellement méridionales et fourragères. Les *Medicago sphærocarpa*, *pentacycla*, reparaissaient en grande abondance chaque fois qu'elles parvenaient à se soustraire soit à la voracité du bétail, notamment au pied des murs et dans les haies, soit à la faucille des femmes à la recherche de l'herbe. On parvenait très-difficilement à convaincre ces dernières de l'importance d'un sacrifice temporaire, la convoitise d'une jouissance immédiate l'emportant sur l'intérêt d'une étude pouvant servir ultérieurement à doter le pays, à les doter elles-mêmes d'une richesse fourragère sur laquelle, jusqu'à ce jour, on n'était pas en droit de compter.

Le 23 avril, on avait pu constater aux environs de Vendôme la dissémination des fourrages exotiques sur une très-grande échelle. A la même date, on écrivait d'Orléans que non-seulement les espèces antérieures avaient persisté, mais que chaque jour il s'en développait de nouvelles.

Le 27 avril, on appela mon attention sur le grand nombre d'espèces annuelles et bisannuelles disséminées; on semble prêt à s'alarmer de les voir entrer en proportion prépondérante dans les foin algériens importés, ce qui pourtant ne devrait point surprendre un observateur, en présence d'une loi commune à toutes les prairies naturelles qui, chose étrange au premier abord, empruntent aux types éphémères les garanties les plus incontestables de la pérennité.

Les plantes annuelles que de Candolle a qualifiées de *monocarpiennes*, parce qu'elles terminent fatalement le cours de leur existence par une parfaite et unique fructification, sont invariablement, infailliblement reproduites par la dissémination de leurs semences parvenues à maturité. L'individu meurt tandis que l'espèce est mise en possession d'une pérennité qui, d'autre part, est temporairement acquise à l'individu, chaque fois qu'un moyen factice, la faux, par exemple, ou l'abrutissement du bétail ont retardé la dernière et indispensable phase de leur existence.

A cette même date du 27 avril les trèfles et luzernes observés à l'ancien champ de course de Blois avaient triomphé de la voracité du bétail, le sol commençait à être tapissé de verdure, la récolte des nouveaux foin s'annonçait comme devant être abondante. On signalait au 1^{er} mai l'incessante apparition d'espèces évidemment nouvelles, on ne pouvait mettre en doute qu'à la fin de la saison les quatre localités de Blois, Cheverny, Vendôme et Orléans ne fournissent 200 espèces, dont 170 au moins spéciales aux prairies et pâturages.

Le 3 mai présente un nouveau fait à signaler : pendant la guerre, un dépôt de fourrages existait aux abords de la halle de Cour-Cheverny, mais l'an dernier, malgré l'examen le plus scrupuleux, aucune plante adventice n'occupait ce nouvel emplacement. Aujourd'hui, 12 espèces environ de fourrages étrangers viennent d'y faire une première apparition. D'autres s'y développeront probablement encore, nonobstant la présence du bétail et notamment des ânes attachés au piquet sur la place du Marché. Cette nouvelle observation démontre que les graines disséminées en 1871 ont pu se conserver en terre pendant 16 mois sans altération de leurs facultés germinatives. C'est un fait intéressant, corollaire d'une loi de rotation qu'on observe dans toutes les prairies naturelles, c'est-à-dire la disparition temporaire des espèces dominantes, cédant pour une période indéterminée la place à des types nouveaux qu'elles viendront ultérieurement remplacer à l'heure où, pour des causes impossibles à déterminer, elles auront obtenu les nouvelles faveurs des influences atmosphériques.

J'ai dû retarder le départ de cette Communication pour attendre les renseignements relatifs à la gelée du 12 mai. Nos

vignobles ont beaucoup souffert, les jeunes pousses des arbres et notamment des conifères indigènes aussi bien qu'exotiques ont été compromises, mais les fourrages algériens ont traversé victorieusement cette nouvelle épreuve.

Aussi bien, ces utiles et nombreux végétaux, que les meilleures terres arables ne seraient pas même en droit de répudier, ont jeté, peut-être à titre définitif, dans les régions du centre de la France, et sur la partie la plus aride et la plus ingrate en apparence de notre sol déshéritée, les somptueux éléments d'une richesse fourragère inespérée. Je me suis trompé lorsque j'ai qualifié ce résultat de simple phénomène : c'est un événement ! Ce n'est plus ici l'apparition tout éphémère de quelques plantes misérablement disséminées, pouvant faire naître le problématique espoir de fixer au sol un végétal utile, c'est un *exode* ! c'est la migration, non plus d'une modeste *florule*, mais d'une *flore* indépendante et complète. C'est un trésor, en un mot, que la région du centre de la France doit s'imposer la douce violence, mais aussi le devoir d'accepter, d'étudier et de s'approprier.

D'autre part, on ne saurait sans imprudence abandonner au hasard le soin de propager et de concéder à titre définitif les fourrages algériens à des climats plus septentrionaux que leur point de départ. L'intervention de l'homme est évidemment ici nécessaire en présence d'une action naturelle extra-légale, osé-je dire, évidemment aléatoire.

Il me semble donc éminemment utile et patriotique de prendre l'initiative d'une acclimatation régulière, j'allais ajouter normale, de ces fourrages exotiques au moyen de semences empruntées à leur habitat originel, et déposées sur un sol mis en défens et convenablement préparé pour leur donner utilement asile. Assurément, je tenterai l'épreuve ; j'ai déjà pris mes dispositions à cet égard.

EXPÉRIENCES RELATIVES AUX COURANTS INDUITS PAR LES DÉCHARGES ÉLECTRIQUES. Par M. Chautard.

En dehors des phénomènes d'induction, aujourd'hui parfaitement connus, produits, soit sous l'influence des courants, soit sous l'action des aimants, il y en a d'autres depuis longtemps étudiés par les physiciens, mais qui ne semblent pas être entrés aussi franchement dans le programme de nos écoles : ce sont les phénomènes ou courants d'induction dus à l'action des décharges des condensateurs ou des batteries.

Les spirales de Matteucci sont très-commodes pour mettre ces résultats en évidence. En faisant passer la décharge d'une bouteille de Leyde dans l'une des hélices, l'autre est aussitôt le siège d'un courant induit qui se manifeste par tous les ef-

fets propres à l'électricité (action physiologique, déviation de l'aiguille aimantée, aimantation du fer doux, étincelle, etc.). Mais tous ces effets étudiés séparément ne m'ont pas paru également aptes à être constatés dans un cours. Celui qui m'a le mieux réussi est l'illumination soudaine d'un tube de Geissler par la décharge induite, au moment où jaillit l'étincelle de la jarre inductrice. La contraction du corps d'une grenouille ou bien la faible étincelle qui apparaît entre les pointes d'un petit excitateur offrent des résultats certainement très-nets, mais bien moins apparents, toutefois, que le jet de lumière au sein du tube vide.

En produisant l'induction à l'aide d'une machine électrique d'induction munie de ses condensateurs, on peut rendre le phénomène continu et lui donner alors un éclat bien supérieur à celui qu'on obtient par la simple décharge d'une bouteille de Leyde.

Enfin, en employant un nombre suffisant de spirales, on obtient des courants d'ordres supérieurs, dont l'existence peut être fort aisément et simultanément démontrée par le même procédé.

Ces divers points établis, il en est un autre encore qu'il n'est pas moins important d'examiner et qui demande une démonstration non équivoque. Quelle est la nature du mouvement électrique qui constitue la décharge induite? Est-ce un mouvement unique analogue à celui de la décharge inductrice elle-même? Est-ce plutôt la succession de deux décharges induites de direction opposée, l'une ayant lieu lorsque la décharge inductrice commence, l'autre se manifestant quand elle cesse et séparées toutes les deux par un intervalle d'une durée inappréciable? Dans cette dernière supposition, il faut, pour que l'effet ne soit pas nul, que les deux décharges induites n'aient pas la même intensité, sans quoi elles se neutraliseraient. Pour trancher la question, tous les procédés essayés, et ils sont nombreux, n'ont conduit qu'à des résultats dont aucun ne peut être l'objet d'expériences en public. Ainsi l'aimantation du fer doux à l'aide du réélectromètre de Marianini est le plus souvent fort douteuse; le galvanomètre est d'un emploi difficile, souvent même il n'est pas influencé; Riess n'a pas trouvé les indications du condensateur à résine irréprochables; le perce-carte, dont a fait usage Matteucci, ne peut servir que dans des cas limités; les effets calorifiques étudiés par Knockenbauer sont impuissants à donner la direction du courant. La méthode la plus précise semble avoir été tracée par Verdet; elle repose sur le phénomène connu sous le nom de *polarisation des électrodes*.

Quoi qu'il en soit, toutes ces expériences, bien que fort

incomplètes et très-inégaux au point de vue de la rigueur des conclusions à en tirer, s'accordent cependant sur un point, à savoir : que le sens du courant induit varie avec la charge et avec les dimensions de la bouteille.

Les *soupapes électriques* m'ont paru, pour une démonstration de cours, le meilleur moyen de procéder à l'analyse des courants induits par la décharge, et j'ai cru devoir employer pour cela les tubes cloisonnés de Holtz. Je sais bien que l'effet de ces tubes n'est pas interprété de la même manière par tous les physiciens; M. Riess leur refuse le rôle de soupapes; la netteté de mes résultats semble, au contraire, devoir leur faire attribuer des propriétés de ce genre.

Je mets l'une des spirales en rapport avec la machine de Holtz, ou celle de Carré, garnie ou non de ses condensateurs, par l'intermédiaire d'un excitateur permettant de régler la longueur de l'étincelle. L'autre spirale voisine est reliée à un double tube cloisonné. Selon le degré de tension de la décharge, on voit l'illumination des tubes se produire soit d'un côté, soit de l'autre. Au moment où le changement de sens du courant induit se manifeste, les deux tubes sont sillonnés simultanément par une lueur qui s'accroît ou s'affaiblit d'un côté ou de l'autre, selon que l'un des courants est supérieur ou inférieur en intensité à son congénère.

Les mêmes phénomènes peuvent être obtenus avec les courants induits du second et du troisième ordre; le sens du circuit dans les deux tubes est modifié, soit par la tension de la décharge primitive, soit par la distance des plateaux. Je n'ai pas poursuivi l'expérience au delà du troisième ordre, mais il est probable que rien ne s'opposerait à la manifestation des mêmes résultats pour les courants d'ordres supérieurs. J'ai constaté enfin que, lorsqu'une seule des extrémités de la spirale induite était en relation avec le tube de Holtz, les deux branches conservaient la même illumination.

De ces diverses expériences on peut conclure :

1° Que les deux courants, inverse et direct, obtenus au moment d'une décharge, sont généralement inégaux; le plus fort l'emporte et détermine l'illumination du tube correspondant sans que l'on puisse trop spécifier la loi qui préside à cette direction;

2° Que dans le cas où les courants sont égaux, l'extinction des tubes n'a pas lieu, mais au contraire une illumination soudaine des deux branches se produit, attestant ainsi que les courants ne sont pas simultanés et qu'ils se succèdent à des intervalles, très-courts sans doute, mais assez appréciables pour ne pas entraîner leur destruction.

Telles sont, en résumé, les principales modifications que

présentent ces brillants et singuliers phénomènes avec lesquels, d'après les nouvelles conditions de l'expérience, les élèves pourront plus facilement se familiariser à l'avenir.

SUR LA DÉCLINAISON MAGNÉTIQUE EN ALGÉRIE.

Note de M. Ch. Grad.

J'ai l'honneur de vous adresser une série d'observations de la déclinaison magnétique que j'ai faites en Algérie l'hiver dernier. Ces observations se rapportent à quatorze stations disposées suivant deux lignes, l'une parallèle à la mer Méditerranée, depuis la Tunisie jusqu'à la frontière du Maroc, l'autre allant de la côte au Sahara, dans une direction à peu près perpendiculaire. Voici les résultats obtenus :

Stations.	Déclinaison magnétique.	Longitude de Paris.	Latitude.
Bône.....	13.17' ouest.	5.26' est.	36.54' nord.
Guelma.....	13.42 »	5. 5 »	36.27 »
Philippeville.....	14. 4 »	4.35 »	36.52 »
Constantine.....	14.25 »	4.16 »	36.22 »
Batna.....	14.28 »	3.55 »	35.40 »
El-Kantara.....	14.35 »	3.22 »	35.20 »
Biskara.....	14.19 »	3.22 »	34.57 »
Tizi-Ouzou.....	15.19 »	1.44 »	36.43 »
Dellis.....	15.23 »	1.35 »	36.56 »
Alger.....	15.36 »	0.44 »	36.47 »
Relizane.....	16.44 »	1.47 ouest	35.44 »
Le Sig.....	17. 8 »	2.30 »	35.35 »
Oran.....	17.27 »	2.59 »	35.42 »
Tlemcen.....	17.39 »	3.42 »	34.57 »

L'époque des observations se rapporte à l'intervalle du 15 décembre 1871 au 16 mars 1872. Pendant le mois de janvier, la persistance du mauvais temps ne m'a pas permis de faire, le long de mes itinéraires entre Alger et Oran, des observations aussi nombreuses qu'entre Alger et Bône, du côté de l'est. Quoi qu'il en soit, ces observations indiquent une augmentation à peu près régulière de la déclinaison occidentale de l'est à l'ouest. D'un autre côté, la déclinaison absolue diminue du nord au sud sous un même méridien, de telle sorte que la ligne isogone ou d'égale déclinaison de 17° 30', qui passe actuellement près de Paris, passe en Algérie près de Tlemcen, à 4 degrés de longitude plus à l'ouest, tandis qu'Alger a la même déclinaison que l'Alsace, située à 4 degrés de longitude plus à l'est et à 12 degrés de latitude plus au nord.

Une moyenne de dix séries d'observations, faites du 29 janvier au 1^{er} mars, me donne pour Alger une diminution moyenne annuelle de déclinaison de 6 minutes environ pour

la période des trente dernières années, depuis les observations de M. Aymé, en 1842, pour la même station. D'après deux observations du capitaine Bérard, en date du 2 août 1832 et du 19 novembre 1833, la déclinaison aurait diminué à Alger de 5', 7 environ par année, de 1832 à 1842, tandis que M. Simon, professeur au Lycée, constata seulement une diminution annuelle de 2', 7 du mois de mai 1842 au mois d'août 1860. Ces chiffres présentent des différences très-considérables. Mais, d'une part, les observations de M. Simon, faites à l'intérieur de la ville, ont pu être influencées par le fer des constructions, tandis que les observations du capitaine Bérard ont été faites dans le port, et les miennes au champ de manœuvre de Mustapha, hors ville. D'un autre côté, la diminution annuelle de 6 minutes, que j'ai constatée pour Alger, concorde mieux avec la diminution de 7 minutes environ obtenue pour les trente dernières années à l'Observatoire de Paris, à Munich par M. Lamont, à Toulouse par M. Petit, en Italie, enfin, par M. Diamilla-Muller. Voici d'ailleurs la déclinaison magnétique indiquée pour Alger à différentes époques :

En 1704, le pilote Michelot.....	5 à	6.00' ouest.
1805, un portulan de la même année.....	14	15.00 »
1832, 2 août, 9 heures du matin, le cap. Bérard.	19	25.00 »
1833, 19 nov., 1 heure du soir, le cap. Bérard.		19.40 »
1842, 25 mai, entre 2 et 3 ^h du soir, M. Aymé..		18.36 »
1842, octobre, M. Aymé.....		18.35 »
1860, août, M. Simon.....		17.48 »
1872, février, j'ai obtenu pour la décl. absolue.		15.36 »

Mes observations ont été faites à l'aide du magnétomètre de Prazmowski dont l'aiguille, mobile sur sa chape, peut être retournée à volonté, et qui permet de lire la déclinaison à moins de cinq minutes près. Je n'ai pas cherché à déterminer la variation diurne, cette étude ayant été poursuivie avec soin pendant près de deux années, du mois de juin 1841 au mois de décembre 1842, par M. Aymé, membre de la Commission scientifique de l'Algérie. M. Aymé a entrepris ses recherches magnétiques à la demande de l'Académie des Sciences de Paris, simultanément avec les observations régulières installées par les soins de la Société royale d'Angleterre, à Montréal, à Van Diemen, à Madras, à Bombay, à l'île Sainte-Hélène et au Cap de Bonne-Espérance. L'observatoire magnétique d'Alger se trouvait hors ville, au bord de la mer, dans un pavillon vitré avec armature de cuivre. Suivant une Note de M. Aymé insérée aux *Comptes rendus*, t. XVII, p. 1031, le minimum de la déclinaison diurne, sujet à un déplacement annuel, arrive à 7 heures du matin dans les jours les plus longs et à 8 heures 30 minutes dans les jours les plus courts,

tandis que le maximum a lieu à 2 heures du soir dans les jours les plus longs et à midi plus quelques minutes dans les jours les plus courts. Quant à l'amplitude de l'écart, il varie également avec les saisons : en hiver, il est ordinairement de 4 à 5 minutes, et en été de 9 à 10 minutes. Les variations sont donc plus faibles à Alger qu'à Paris.

OBSERVATIONS DE LA DÉCLINAISON MAGNÉTIQUE, FAITES A BATAVIA ET A BUITENZORG, PENDANT L'ÉCLIPSE DE SOLEIL DU 12 DÉCEMBRE 1871. Lettre de M. **Bergsma**, directeur de l'Observatoire météorologique de Batavia.

Dans le but de reconnaître si les variations extraordinaires de la déclinaison de l'aiguille aimantée, observées en Italie à l'occasion de l'éclipse de soleil du 22 décembre 1870, se sont répétées pendant l'éclipse qui a eu lieu le 12 décembre 1871, des observations détaillées des variations de la déclinaison de l'aiguille aimantée ont été faites, sous ma direction, en décembre 1871, à Batavia et à Buitenzorg, Ile de Java.

A Buitenzorg (6° 35' 45" lat. sud, 106° 47' 22" long. est de Greenwich, 265 mètres au-dessus du niveau de la mer) l'éclipse serait totale; à Batavia (6° 11' 0" lat. sud, 106° 49' 45" long. est de Greenwich, 7 mètres au-dessus du niveau de la mer), la grandeur de l'éclipse serait égale à 0,992, le diamètre du soleil étant 1. La ligne centrale passerait à une distance de 59 kilomètres de Buitenzorg, et de 102 kilomètres de Batavia. Batavia et Buitenzorg étaient donc deux stations très-bien situées pour faire ces observations; il m'était impossible de me rendre à une station située sur la ligne centrale puisque, pour faire cela, j'aurais dû abandonner l'Observatoire de Batavia, plus longtemps que je ne jugeais prudent de le faire, aux soins de mes assistants javanais.

D'après les calculs de M. Oudemans, les temps du commencement et de la fin de l'éclipse seraient :

A Batavia.....	{	Commencement de l'éclipse à 9 ^h 6 ^m .
		Fin de l'éclipse à 12 ^h 4 ^m .
A Buitenzorg.....	{	Commencement de l'éclipse à 9 ^h 6 ^m .
		Commencement de la totalité à 10 ^h 28 ^m .
		Fin de la totalité à 10 ^h 30 ^m 9 ^s .
		Fin de l'éclipse à 12 ^h 5 ^m .

Il suffisait donc d'étudier avec soin la marche de l'aiguille aimantée entre 8 heures du matin et 1 heure de l'après-midi. A l'Observatoire de Batavia, en outre des observations horaires des variations de la déclinaison qui s'y font chaque jour, j'ai fait observer ces variations de 8 heures du matin à 1 heure de l'après-midi, de cinq en cinq minutes, pendant dix jours avant l'éclipse, et pendant dix jours après l'éclipse. A Buitenzorg,

les variations de la déclinaison ont été observées de 8 heures du matin à 1 heure de l'après-midi, de cinq en cinq minutes pendant quatre jours avant l'éclipse, le jour de l'éclipse, et pendant deux jours après l'éclipse; en outre, ces variations ont été observées à Buitenzorg pendant ces sept jours, à 7 heures du matin, à 2, 3, 4 et 5 heures de l'après-midi.

La variation diurne de la déclinaison, calculée des observations horaires faites pendant les dix jours avant et les dix jours après l'éclipse était celle-ci : à 8 heures du matin, déviation maximum de l'extrémité nord de l'aiguille à l'ouest de sa position moyenne; de 8 heures du matin à 3 heures de l'après-midi, l'aiguille marchait régulièrement vers l'est; à 3 heures de l'après-midi, déviation maximum à l'est de la position moyenne; de 3 heures de l'après-midi à 8 heures du matin, l'aiguille marchait vers l'ouest; l'amplitude moyenne de cette variation était 5',96. Il résulte des observations faites de cinq en cinq minutes que; de 8 heures du matin à 1 heure de l'après-midi, la marche de l'aiguille de l'ouest vers l'est était très-régulière. La marche de l'aiguille, à Buitenzorg, était à peu près la même que celle à Batavia, surtout entre 8 heures du matin et 1 heure de l'après-midi.

Pendant les heures de l'éclipse, l'aiguille aimantée devait, en suivant sa marche normale, se mouvoir régulièrement de l'ouest à l'est; et si les variations extraordinaires, observées en Italie le 22 décembre 1870, se répétaient à Java le 12 décembre 1871, une grande déviation de la marche normale devait être trouvée en comparant les directions des aiguilles observées à 9^h 5^m et à 12^h 5^m avec celle observée à 10^h 30^m.

Il résulte des observations faites le 12 décembre, de cinq en cinq minutes, que pendant l'éclipse la marche de l'aiguille n'a pas dévié beaucoup de sa marche normale; l'aiguille s'est mue presque régulièrement de l'ouest à l'est; à Batavia seulement, une fois, un mouvement de 0',2 vers l'ouest a été observé; à Buitenzorg, l'aiguille a exécuté deux fois un mouvement rétrograde de 0',1, deux fois de 0',2.

La variation de la déclinaison de 9^h 5^m à 10^h 30^m et de 10^h 30^m à 12^h 5^m a été presque normale; cette variation a été comme il suit :

De 9^h 5^m à 10^h 30^m. De 10^h 30^m à 12^h 5^m.

Mouvement normal à Batavia, en décembre 1871, déduit de 20 jours d'observations.....	2',01 vers l'est.	1',61 vers l'est.
Mouvement observé à Batavia, le 12 décembre 1871.....	2',09 »	2',66 »
Mouvement observé à Buitenzorg, le 12 décembre 1871.....	2',04 »	2',62 »

La marche de l'aiguille aimantée, de 10^h 30^m à 12^h 5^m, a été

plus rapide que d'ordinaire; mais c'est une déviation de la marche normale qui s'observe assez souvent; par exemple, le 13 décembre, le changement de la direction de l'aiguille entre 10^h30^m et 12^h5^m a été encore plus grand; la variation était, le 12 décembre, celle-ci :

	De 9 ^h 5 ^m à 10 ^h 30 ^m .	De 10 ^h 30 ^m à 12 ^h 5 ^m .
Mouvement observé à Batavia, le 13 décembre 1871.....	2,73 vers l'est.	3,59 vers l'est.
Mouvement observé à Buitenzorg, le 13 décembre 1871.....	2,30 »	3,70 »

De ceci, on peut conclure que les variations extraordinaires de la déclinaison de l'aiguille aimantée, observées en Italie pendant l'éclipse du 22 décembre 1870, ne se sont pas répétées à Java pendant l'éclipse du 12 décembre 1871.

Cependant la marche de l'aiguille aimantée pendant l'éclipse du 12 décembre 1871 n'a pas été tout à fait normale, quoique les déviations des positions normales n'aient pas été grandes.

Pour reconnaître s'il y a quelque relation entre ces déviations et l'éclipse du Soleil, j'ai corrigé toutes les observations faites du 2 au 22 décembre pour l'influence de la Lune sur la déclinaison (1); ensuite j'ai calculé des observations corrigées, faites pendant dix jours avant et dix jours après l'éclipse, les positions normales de l'aiguille aimantée aux temps d'observation; et enfin j'ai comparé les observations corrigées, faites pendant le 12 décembre, avec les positions normales.

Je n'ai pu découvrir la moindre relation entre les différentes phases de l'éclipse et les déviations trouvées ainsi de cinq en cinq minutes pendant l'éclipse. A 8 heures et 8^h5^m, l'aiguille était à l'ouest de sa position normale; à 8^h10^m, elle commençait à dévier vers l'est; la déviation à l'est atteignait sa plus grande valeur, 0',79, à 8^h55^m; à 9^h5^m, l'aiguille déviait 0',72 à l'est de sa position normale; cette déviation diminuait régulièrement jusqu'à 9^h35^m; entre 9^h35^m et 9^h40, l'aiguille passait au côté ouest de la normale; à 9^h55^m, déviation maximum de 0',22 à l'ouest; elle continuait à l'ouest jusqu'à 10^h10^m; de 10^h10^m à 10^h35^m, l'aiguille déviait à l'est avec un maximum de 0',57 à 10^h25^m; de 10^h40^m à 10^h55^m, elle déviait à l'ouest avec un maximum de 0',14 à 10^h45^m; à 10^h55^m, la déviation devenait est et augmentait régulièrement jusqu'à 1 heure après

(1) A Batavia, l'influence de la Lune sur la déclinaison de l'aiguille aimantée est, en décembre, assez considérable. Entre deux passages méridiens successifs, la Lune fait dévier l'aiguille deux fois, pendant six heures, vers l'est, et deux fois, pendant six heures, vers l'ouest; l'amplitude de cette variation est 0,01.

midi ; à midi 5 minutes, l'aiguille déviait de $1^{\circ}29'$ à l'est de sa position normale.

Les déviations observées à Buitenzorg pendant l'éclipse sont presque identiques avec celles observées à Batavia.

Les observations de la déclinaison de l'aiguille aimantée faites à Batavia et à Buitenzorg en décembre 1871 ont donc conduit au résultat que l'éclipse de Soleil du 12 décembre 1871 n'a pas exercé la moindre influence sur la marche de l'aiguille aimantée, ni à Batavia, où la grandeur de l'éclipse était 0,992, ni à Buitenzorg, où l'éclipse était totale.

NOTE SUR L'ATMISOMÈTRE, INSTRUMENT DESTINÉ A MESURER L'ÉVAPO-
RATION, par M. **Piche**, conseiller de préfecture à Pau.

Cet instrument fort simple se compose d'un tube de verre, de 1 centimètre environ de diamètre et de 25 à 30 centimètres de longueur.

Le tube, fermé à une extrémité, porte de ce côté un anneau qui permet de le suspendre, tandis que l'extrémité inférieure est ouverte ; il est gradué sur verre en centimètres cubes, partagés en dixièmes, et même en centièmes, si l'on prend un tube plus fin et plus long. On remplit le tube d'eau à l'aide d'une bouteille à deux tubulures, dont l'une effilée laisse couler le liquide le long des parois, dont l'autre donne passage à l'air qui doit rentrer dans la bouteille.

Quand l'eau affleure au bout du tube, on y pose un morceau de papier buvard humecté d'eau qui le ferme et qui est maintenu par la pression de l'air, lorsqu'on retourne l'instrument, pour le mettre en place.

Le papier buvard, qui doit être un peu fort et d'un type toujours uniforme, offre une surface de 4 centimètres, ce qui, pour les deux faces, donne un total de 8 centimètres carrés. Mais comme une partie de la face supérieure est masquée par le tube auquel elle adhère, on découpe son papier de telle sorte que l'un des côtés du carré présente un appendice demi-circulaire d'un diamètre égal à celui du tube ; ainsi les deux faces de ce demi-disque compensent exactement la partie cachée par le tube et soustraite à l'action de l'atmosphère.

A mesure que l'eau s'évapore sous cette action, l'eau baisse dans le tube de verre, où elle est remplacée par l'air qui traverse la colonne liquide sous forme de bulles plus ou moins fines, plus ou moins rapides.

L'instrument est complété :

1° Par un hémisphère creux de caoutchouc au centre duquel passe le tube gradué ; ce dôme de caoutchouc forme toit et préserve le papier de la pluie ;

2° Par un fil de laiton enroulé à l'extrémité inférieure du

tube et qui, recourbé et faisant ressort, vient presser légèrement le papier et l'empêche de s'envoler sous l'action d'un vent un peu fort. J'ajoute ce petit détail, que le papier évaporateur est percé au centre d'un trou d'épingle, afin de faciliter la rentrée de l'air.

On suspend l'appareil à l'air libre et on le visite une ou deux fois par jour, à la même heure; une simple lecture donne, en grammes ou en centimètres cubes, la quantité d'eau évaporée par douze ou vingt-quatre heures; après quoi on remplit le tube de nouveau.

L'évaporation quotidienne peut varier de quelques décigrammes à plus de 7 grammes; l'état hygrométrique de l'air ambiant, sa température, son état de repos ou d'agitation, ont, cela va de soi, une grande influence sur le phénomène d'évaporation.

M. le docteur Lahilhon, qui expérimente depuis un mois environ cet atmismomètre, y a apporté la modification suivante: il donne au papier évaporateur une surface rectangulaire de 10 centimètres carrés (5 sur chaque face); en déplaçant d'un rang sur la droite la virgule du chiffre obtenu, il a immédiatement l'évaporation pour un décimètre carré et il inscrit ce résultat en face du nombre de grammes d'eau tombée, mesurée dans un udomètre qui, au lieu d'être rond, présente une ouverture carrée, d'un décimètre de côté. On a ainsi pour une même surface la quantité de pluie tombée et le poids d'eau évaporé.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES DANS LA SEINE-INFÉRIEURE EN 1871.

Nous extrayons du compte rendu publié par le service des Ponts et Chaussées les passages-suivants:

Pluie. — La comparaison des tableaux avec ceux des années précédentes montre la persistance des rapports déjà constatés entre les diverses localités; ainsi, en ce qui concerne la hauteur de pluie, Goderville, Tôtes, Yvetot occupent toujours les premiers rangs. Gournay se trouve remplacé au bas de l'échelle par Aumale.

Eu égard au nombre des jours pluvieux, le maximum 175 à Bosc-le-Hard ne dépasse que de 2 jours celui de 173 constaté au port du Havre, et le minimum, 79 jours, reste encore à Gournay, où l'influence du voisinage de la mer ne se fait plus sentir.

Chutes de neige. — Elles se sont manifestées à cinq périodes différentes, de durées inégales dans les divers points d'observation, mais toutes comprises dans les limites extrêmes ci-après: 1° du 8 au 11 janvier; 2° du 20 au 27 janvier; 3° du

15 au 17 mars; 4° du 16 au 23 novembre; 5° du 30 novembre au 10 décembre.

Température. — La température moyenne de l'année a été de 10°, 10. C'est au Havre, à Goderville, à Dieppe et à Rouen, en un mot sur les bords de la Seine et de la mer qu'elle a été la plus élevée (de 11 à 12 degrés). C'est encore à Buchy et Forges qu'elle a, comme toujours, été la plus basse (moins de 9 degrés).

Grands froids. — Deux périodes différentes, correspondant à deux des chutes de neige signalées ci-dessus, sont à constater : la première, du 1^{er} au 5 janvier; son maximum, à 9 heures du matin, a été de — 14°, 80 à Longueville. La seconde le 8 décembre. Le maximum, constaté à 9 heures du matin, a été de — 21°, 40 à Aumale.

Grandes chaleurs. — Les plus grandes chaleurs se sont manifestées presque partout les 13 et 14 août. Le maximum (à l'ombre et à 9 heures du matin) a été de 30°, 30 le 13 août au phare de Fécamp, et de 29°, 60 au Havre.

Pression barométrique. — Les observations indiquent de très-fortes dépressions les 17 et 27 septembre, et la plus grande hauteur les 12 et 13 décembre. Les chiffres extrêmes sont : 735 millimètres le 17 janvier, à Dieppe, 788 le 13 décembre, au Havre.

CONCOURS OUVERTS PAR LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES INDUSTRIELLES DE LYON. — 1872.

La Société des Sciences industrielles de Lyon décernera, s'il y a lieu, des médailles d'argent et de bronze :

1° A l'auteur du meilleur Mémoire, en forme d'instruction, sur les moyens les plus efficaces d'obtenir dans les foyers industriels, par la bonne disposition de toutes leurs parties et la conduite raisonnée du chauffage, une combustion économique jointe à une fumivorité relative;

2° A l'auteur de l'appareil donnant les meilleurs résultats pratiques pour contrôler, mesurer et enregistrer la puissance motrice absorbée par les machines mues;

3° A l'auteur du meilleur Mémoire sur les moyens d'utiliser le pouvoir dynamique du calorique dans des conditions économiques, au moyen d'appareils autres que les machines à vapeur employées jusqu'à ce jour;

4° Déterminer la pression nécessaire pour produire un effet équivalent à celui résultant d'un choc sur des matières considérées comme non élastiques. Donner quelques exemples pris dans la pratique;

5° A l'auteur du meilleur Mémoire sur la micrographie de la soie;

6° A l'inventeur qui aura trouvé les moyens de préparer économiquement l'ammoniaque, ou de la remplacer par une substance moins coûteuse et aussi efficace.

7° *Photographie*. — A l'inventeur d'un fixateur aussi énergique que le cyanure de potassium, et non vénéneux;

8° A l'inventeur d'un procédé de tirage par la lithographie des épreuves photographiques, qui soit à la fois nouveau et supérieur aux procédés connus;

9° A l'auteur de la meilleure carte géologique d'un ou de plusieurs cantons du département du Rhône, à l'exception de celles des cantons de Limonest et de Neuville.

SOCIÉTÉ DES SCIENCES PURES ET APPLIQUÉES DE SEINE-ET-OISE.

Prix de 500 francs proposé pour l'année 1872 à l'auteur du meilleur travail sur l'organisation des écoles municipales pour les adultes qui ont acquis l'instruction primaire élémentaire.

Les mémoires présentés au concours devront contenir des renseignements statistiques sur l'état de l'enseignement dans diverses villes de France et de l'étranger. Les auteurs proposeront ensuite une organisation complète comprenant les programmes des matières à enseigner, matières dont les unes conviennent à toutes les localités, tandis que les autres doivent être appropriées aux besoins et aux industries des différentes régions; ils examineront en outre les mesures pratiques qui pourraient être adoptées pour engager les populations à profiter, autant que possible, de ces moyens d'instruction. — Clôture, 1^{er} septembre 1872.

CORRESPONDANCE.

Le Ministre des Pays-Bas, à Paris, accuse réception de trois médailles accordées par l'Association Scientifique à la marine hollandaise, pour les observations météorologiques à la mer. Elles ont été transmises à M. Buys-Ballot, directeur de l'Institut météorologique d'Utrecht.

M. Diamilla-Muller. — Milan, 1^{er} juin 1872.

« J'ai l'honneur de vous expédier par la poste six exemplaires d'une brochure imprimée *Sulla causa produttrice delle aurore polari*, en réponse à la Note de M. Donati, de Florence, insérée dans les *Comptes rendus* de l'Académie du 6 mai.

» Je n'ai pas voulu prolonger ni devant l'Académie, ni devant l'Association Scientifique, une question inutile et personnelle. Ainsi j'ai préféré répondre publiquement et offrir à M. Donati de rectifier les questions de fait.

» Seulement je vous prie, Monsieur, de vouloir bien prendre acte dans

le *Bulletin* que la Note du 6 mai de M. Donati n'est pas restée sans réponse. »

Orage du 20 mai. — Lettre de M. Lespiault, à Nérac. — « Un violent orage a ravagé, le 20 mai, une partie du département de Lot-et-Garonne. Entré vers Bayonne, il a passé sur Saint-Sever, Dax, Mont-de-Marsan, Gabarret. Pénétrant dans le département de Lot-et-Garonne par le sud-ouest, il l'a traversé en écharpe, en semant la grêle sans discontinuité, jusqu'à sa sortie vers Tumel, nord-est. La ligne tracée par la grêle est presque droite avec diverses sinuosités à droite et à gauche, comme on peut le voir sur le croquis que je joins à ma lettre.

» Les communes en partie ravagées s'étendent du sud-ouest au nord-est du département, dans l'ordre suivant : Sos, Mézen, Tréchou, Nérac, Calignac, Montagnac, Sainte-Colombe, Saint-Hilaire, Colayrac, Toulayronnes, Blaimont, Trespech, Hauteffage, Penne, Péricard près Jumel. A droite et à gauche de cette ligne principale, se trouvent les communes de Trancescas, de Moncaut, de Sérignac, de Pont du Casse et Tanguerolles qui ont aussi beaucoup souffert.

» Me trouvant à la campagne, placé sous une galerie couverte éloignée d'un kilomètre seulement du bord de l'orage et parallèle à son parcours, j'en ai pu observer les diverses phases.

» Les cumulus qui précédaient l'orage montaient avec une grande rapidité et semblaient devoir passer en plein sur la ville de Nérac, mais ils paraissent avoir été déviés un peu à l'est par l'influence du coteau de Lamothe, distant de 3 kilomètres, dans la direction du sud.

» Cette particularité, observée bien des fois, a été signalée dès 1864, dans les Notes que j'ai envoyées, à cette époque, à l'Observatoire. Les cumulus tourbillonnés avaient la couleur gris fauve spéciale aux nuages de grêle. Ils s'avançaient avec une rapidité effrayante, et plus loin on apercevait un immense voile blanc d'une couleur uniforme.

» A ce moment, 5^h 45^m, pas un souffle d'air. Tout à coup, un vent impétueux soulève des tourbillons de poussière et fait courber ou arrache les arbres. Quelques minutes après, j'apercevais une longue traînée de grêle rapidement semée du sud-ouest au nord-est. Elle tombait à 2 kilomètres de mon observatoire, et le soir même j'allais en constater les ravages sur les vignes et sur les blés. Tout était perdu et comme haché.

» A Nérac, la grêle a fait peu de dégât ; mais dans l'espace de quarante-cinq minutes, il est tombé 2 centimètres et demi d'eau. Les rues de la ville étaient devenues de petits torrents. »

M. Courtois, à Muges, signale un orage à la date du 12 mai. La pluie mêlée de grêle a commencé à 5 heures du soir. A 6 heures, deux violents coups de tonnerre précédés d'éclairs très-brillants.

Nous lui ferons remarquer que l'établissement d'une observation à 6 heures du soir ne peut compenser l'absence de thermomètre à maxima.

Nous n'avons pas reçu les articles astronomiques dont parle M. Courtois dans sa lettre.

Par une autre lettre M. Courtois envoie le résumé de ses observations en mai 1872. Ce mois a été très-pluvieux et très-orageux. Neuf jours de pluie dans la première quinzaine ont donné 53 millimètres d'eau. Huit jours de pluie dans la deuxième quinzaine ont donné 47 millimètres d'eau. Total : 1 décimètre.

» Outre les orages des 2 et 12 mai déjà signalés, le tonnerre a grondé au nord-ouest et à l'ouest, le 16 mai, depuis 4 heures jusqu'à 8^h 30^m du soir.

» Le 17 mai, nouvel orage à 5 heures du soir.

» Le 19 mai, tonnerre à 3 heures du matin.

» Le 20 mai, un orage s'est montré à 5 heures du soir à l'ouest et est passé vers le sud ; il a tonné depuis 5 heures jusqu'à 7 heures du soir. L'orage a ravagé toute une longue bande s'étendant depuis Mont-de-Marsan, par Mezin, Nérac, Agen, Penne, jusque dans le département du Lot. La grêle a occasionné de grands dégâts, un train a été forcé de s'arrêter à Colayrac, dernière station en allant de Bordeaux à Agen, et les glaces ont été brisées par la grêle ; ce train est entré en gare à Agen criblé comme s'il avait reçu une décharge de mousqueterie. Les blés ont été enfouis sous terre par la violence de la grêle.

» Le 23, à 3^h 30^m du soir, orage avec de forts coups de tonnerre.

» Le 26 mai, la Garonne a énormément augmenté et l'eau s'est élevée à 6^m,05 au-dessus de l'étiage ; les prairies basses ont été inondées aux environs de Tonneins ; l'eau a commencé à baisser le 26 à midi. »

M. Laporte, à Latuque.

« Le 16 mai, à 11 heures, un orage qui, par ses préparatifs, semblait se présenter avec quelque intensité, a commencé à gronder ; après quelques faibles détonations, il a été mollement poussé vers le nord où, à 11^h 45^m, il ne se faisait plus entendre. Il nous a laissé dans son trajet 4^{mm},9 d'eau.

» Le 17 mai, nouvel orage venant de l'ouest. Il commence à gronder à 5 heures du soir ; à 5^h 30^m, il passait au-dessus de nous se dirigeant vers l'est. A 6 heures, cet orage bordait l'horizon est, où il a paru stationner assez longtemps. 3^{mm},7 d'eau.

M. Barreaux, docteur médecin, à Grouville.

M. Albert Cheux vous ayant seul communiqué l'observation de l'aurore boréale du 9 mai, je vous transmets les lignes suivantes de mon registre à cette date.

« De l'ouest le vent passe nord-ouest. Le ciel se découvre le soir. A 9^h 30^m une aurore boréale est très-visible en plein nord. Sa lueur est vive rose jaunâtre. Elle a au moins 40 degrés d'étendue horizontale et elle s'élève jusqu'à moitié de la distance de la Petite Ourse. Courants verticaux plus clairs et plus blancs, sans franges ni ondulations. Fin, vers 10^h 30^m. Gelée blanche le lendemain matin. Puis le ciel se couvre. Je n'ai pas noté le brouillard sec indiqué par M. Albert Cheux, sans doute parce que ce brouillard n'existait pas dans la plaine où j'observe. Je vous prie d'appeler l'attention des observateurs sur ces brouillards secs, bleuâtres et odorants, afin que leur apparition soit consignée sur les tableaux si intéressants qui sont publiés dans le *Bulletin*. Quand ce phénomène sera mieux connu, il devra acquérir une grande importance en météorologie. »

LE MANS. Altitude 87^m. — École normale : M. POINRIER, directeur ; M. DENIS, professeur et les élèves-maitres, observateurs.
— Janvier 1872, 9 heures du matin.

62.56.57.49.39	50.50.42.44.58	56.62.60.54.56	52.54.40.38.41	48.44.35.32.34	41.50.56.60.55.56	Baromètre.
97.97.0.2.6	3.2.2.1.1	2.2.3.6.0	98.0.2.99.98	1.5.5.7.6	5.5.95.0.0.0	Tempér. min.
5.3.5.9.12	8.8.7.7.7	7.6.8.10.10	7.5.9.7.6	5.8.10.11.9	9.8.7.6.5.6	Tempér. max.
6.14.10.10.12	6.2.13.14.0	9.11.8.13.0	4.8.12.4.8	0.0.14.10.9	9.14.1.8.6.6	Vent, direction.
3.3.1.4.6	1.3.1.3.1	2.1.1.3.2	1.4.5.3.0	1.1.5.4.4	1.1.0.3.1.1	Vent, force.
. . . 5.2.21	9.2.11.2.	. . . 9.1.12.	. . . 4. .13	. . . 7.15.5	10.1. . . .	Pluie, 129 ^{mm} .

ORLÉANS. Altitude 2. — École normale : M. PILLET, directeur. — Janvier 1872.

. . . .38	49.48.39.38.54	54.57.57.52.54	51.53.38.36.38	45.41.32.28.33	37.45.51.57.52.53	Barom., 9 ^h mat.
. . . .	4.5.3.3.2	2.4.5.9.3	0.1.7.4.4	5.4.6.9.7	6.6.6.2.1.1	Temp., 9 ^h mat.
. . . .	7.4.4.2.1	4.4.6.5.3	1.3.5.4.2	4.5.5.6.3	5.6.5.4.1.1	Temp., 9 ^h soir.
. . . .	90.88.93.89.89	85.97.90.94.93	100.93.94.93.93	93.97.91.69.83	94.94.91.93.93.78	Hygr., 9 ^h mat.
. . . 5.8.6	8.11.12.12.0	5.0.8.12.10	0.10.10.2.12	4.4.8.10.8	8.8.0.10.10.4	Vent, dir., 9 ^h m.
. . . 2.4.5	2.5.3.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.5.2	2.2.2.2.2.2	Vent, force, 9 ^h m.
. . . .9.	4.	3.	6	18.	.16. . . .	Pluie, 56 ^{mm} .

VERSAILLES. Altitude 137^m. — Observatoire de Versailles : M. BÉRIGNY, observateur. — Janvier 1872, 9 heures du matin.

58.51.53.44.33	46.45.35.36.53	53.56.56.49.51	49.49.35.36.37	44.40.31.26.30	36.44.51.55.51.52	Baromètre.
98.97.1.3.9	3.2.2.1.1	0.4.1.8.0	1.0.3.0.1	0.3.5.8.4	6.4.3.0.99.98	Tempér. min.
3.2.4.8.12	9.6.6.3.3	5.5.6.9.4	2.3.9.0.7	5.7.10.10.9	9.7.5.3.1.0	Tempér. max.
92. .00.94.78	87.93.87.93.75	85.00.93.97.00	93.96.85.00.93	87.80.77.74.85	89.91.00.96. .00	Hygromètre.
10. 8.12.12.10	12.10.12.12.2	8.14.8.12.2	4.10.12. .2	8.8.10.12.10	12.12.14. .8.8	Vent, direction.
2.3.2.4.5	3.3.4.3.0	2.0.3.3.0	3.4.5.1.1	3.3.5.5.5	3.2.1.1.2.1	Vent, force.
0.3.0.2.4	0.0.6.4.0	7.0.2.9.0	.2.2.6.	0.1.3.6.2	5.0. . . .	Pluie, 64 ^{mm} .

LE MANS. Altitude 87^m. — École normale : M. POIRIER, directeur; M. DENIS, professeur et les élèves-maîtres, observateurs.
— Février 1872, 9 heures du matin.

53.49.	56.53.49	50.54.54.	55.55	51.45.	48.49.44	49.55.54.	51.56	59.61.	54.48.47	46.57.	60.56	Baromètre.
1.6.3.	4.3	5.3.	4.3.	4.4.	4.2.	3.3.	5.6.	3	1.0.	4.4.	7	Tempér. min.
10.10.	8.9.9	12.13.	13.13	12.11.	12.9	11.10.	12.11.11	10.10.	11.13.13	11.11.	7.13	Tempér. max.
88.98.	98.98.2	81.94.	87.89.89	67.89.	70.93.95	91.97.	82.91.97	98.93.	95.86.93	82.85.	76.93	Hygromètre.
9.9.10.	8.7	8.6.	8.7.8	6.9.	0.10.10	0.10.	8.8.10	12.	8.10.9.10	10.2.	6.8	Vent, direction.
4.4.0.	1.4	4.4.	1.1.1	3.3.	3.1.1	3.3.	1.2.1	1.0.	3.3.4	4.3.	1.3	Vent, force.
.4.1.	.	9.	.	.1.	2.1.	.	.	.3.	8.2	12.2.	.1	Pluie, 48 ^{mm} .

VERSAILLES. Altitude 137^m. — Observatoire de Versailles : M. BÉIGNY, observateur. — Février 1872, 9 heures du matin.

Le 14, de 6^h 30^m à 7 heures, pluie, éclairs et tonnerre.

49.45.	50.49.46	47.52.	51.51.52	48.42.	46.46.39	43.50.	50.49.51	53.	.48.43.43	40.52.	56.51	Baromètre.
1.6.5.	4.3	9.7.	8.4.4	3.4.	3.3.5	4.3.	4.6.6	2.1.	4.6.9	6.2.	98.0	Tempér. min.
10.8.	9.8.12	12.12.	12.13.12	12.9.	11.12.8	5.10.	12.10.11	11.11.	10.12.13	11.5.	6.9	Tempér. max.
71.72.	00.00.70	68.89.	95.89.94	84.73.	00.91.00	91.88.	82.83.97	84.	.88.94.86	92.57.	61.77	Hygromètre.
8.12.	8.8.8	8.12.	10.8.8	6.6.	8.8.6	0.12.	0.14.14	14.14.	10.10.14	12.2.	4.12	Vent, direction.
2.3.2.	1.3	3.1.	1.0.2	3.3.	1.3.0	1.2.	2.1.1	1.1.	1.4.2	3.3.	2.1	Vent, force.
.2.0.	.0	1.	.8.	.0.	0.3.1	0.	.0.0	.	.3.5.3	3.0.	.	Pluie, 29 ^{mm} .

VERSAILLES. Altitude 137^m. — Observatoire de Versailles : M. BÉIGNY, observateur. — Mars 1872, 9 heures du matin.

49.55.	59.58.56	48.38.	41.48.55	57.54.	50.41.41	52.54.	49.44.49	43.41.	45.41.38	40.	.43.39.35.41	Baromètre.
8.9.	9.4.5	4.7.	9.8.6	.1.0.	3.1.6	3.6.	7.6.0	98.	1.98.1.97	97.	2.10.11.12.8	Tempér. min.
11.13.	18.13.16	16.13.	15.14.11	10.14.	9.11.13	15.16.	11.10.6	8.6.	9.8.7	10.17.	20.22.14.14	Tempér. max.
84.85.	86.97.60	56.73.	93.93.78	69.82.	88.94.81	76.80.	70.67.73	59.	.73.49.80	83.	.84.63.60.89	Hygromètre.
12.12.	10.6.8	8.8.	8.8.6	0.4.	2.8.8	8.14.	0.0.14	14.	0.14.6.0	14.	.12.8.10.14	Vent, direction.
1.1.1.	2.2	2.2.	1.0.2	2.0.	0.3.0	1.0.	2.3.2	0.3.	2.3.2	1.	.1.1.1.2	Vent, force.
.1.	.	.0.	1.	.	.0.1.1	.	.1.2.	0.2.	0.2.0.	.1	.5.3	Pluie, 18 ^{mm} .

ORLÉANS. Altitude ». — École normale : M. PILLET, directeur. — Mars 1872.

52.57.61.58.57	49.39.42.50.56	56.56.52.42.42	54.56.51.47.51	45.44.47.43.40	42.45.45.42.	Barom., 9 ^h mat.
9.10.12.8.9	9.10.10.10.10	5.4.6.8.8	6.8.7.8.5	2.2.2.4.2	3.9.13.14.	Temp., 9 ^h mat.
10.9.10.10.12	11.10.11.10.7	6.8.8.8.6	8.10.8.6.4	4.1.3.4.3	4.12.14.14.	Temp., 9 ^h soir.
92.92.94.87.78	77.74.83.92.91	85.88.86.91.94	90.90.88.85.85	89.85.88.	64.73.84.80.	Hygr., 9 ^h mat.
9.12.10.4.7	5.4.4.6.0	0.0.12.8.8	5.8.9.12.0	2.0.8.4.10	10.6.8.4.	Vent, dir., 9 ^h m.
2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	3.2.2.2.2	2.1.2.2.2	2.2.2.2.1	2.1.2.2.	Vent, force, 9 ^h m
2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.1.2.2.	Pluie, 7 ^{mm} .

LE MANS. Altitude 87^m. — École normale : M. POINARIER, directeur; M. DENIS, professeur et les élèves-maîtres, observateurs.
— Mars 1872, 9 heures du matin.

55.60.65.61.59	50.42.45.54.60	62.60.55.45.45	57.59.56.52.54	47.48.49.40.43	45.48.47.43.39.47	Baromètre.
5.6.9.5.5	5.6.7.6.5	0.0.5.2.3	2.4.5.5.2	1.0.97.1.98	99.2.8.10.10.4	Tempér. min.
13.17.13.16.15	15.14.13.13.14	10.12.12.12.12	14.15.13.11.9	9.6.7.8.6	9.15.20.20.15.12	Tempér. max.
90.96.96.70.69	64.65.93.73.90	91.87.84.89.94	85.97.81.69.66	87.69.88.84.85	96.77.68.66.90.82	Hygromètre.
10.10.13.4.6	6.7.9.14.2	0.6.1.8.9	8.11.15.14.1	2.14.8.8.12	8.8.12.8.10.10	Vent, direction.
4.1.1.1.1	3.1.1.1.3	3.1.1.1.1	1.1.5.4.1	3.4.1.3.1	1.4.4.4.1.3	Vent, force.
2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	Vent, force, 37 ^{mm} .

ORLÉANS. Altitude ». — École normale : M. PILLET, directeur. — Avril 1872.

55.50.55.56.55	54.48.46.46.40	30.35.39.45.49	50.45.50.60.59	Barom., 9 ^h mat.
57.59	10.15.15.10.13	12.9.8.7.7	8.10.7.12.11	Temp., 9 ^h mat.
9.9	10.15.15.10.13	10.6.5.6.10	8.10.10.9.12	Temp., 9 ^h soir.
8.10	12.16.16.14.14	76.73.81.82.84	86.82.72.78.86	Hygr., 9 ^h mat.
75.74	74.64.71.69.76	14.0.14.0.0	3.8.8.12.4	Vent, dir., 9 ^h m.
0.0	4.6.0.0.4	2.2.2.2.2	2.2.5.2.2	Vent, force, 9 ^h m
2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	Pluie, 21 ^{mm} .

BARCELONNETTE. Altitude 1134^m. — École normale : M. GIRAUD, directeur. — Mai 1872, 9 heures du matin.

Pluie tombée le jour, 122^{mm}; la nuit, 45^{mm}. Neige le 11 et pendant la nuit du 13 au 14. Gelée les 11, 12 et 13. Grêle mêlée de pluie le 19. Tonnerre le 21.

67.68.68.67.64	62.64.64.62.60	60.60.62.64.68	68.64.62.63.64	63.63.66.63.65	68.66.66.67.66.66	Baromètre.
10.10.11.12.9	10.10.11.12.9	8.6.6.7.11	12.14.11.13.14	13.9.9.10.9	11.12.11.13.12.13	Temp. du barom.
7.3.4.3.7	6.1.7.7.98	96.98.98.99.4	5.8.5.5.6	2.1.99.3.2	2.3.1.2.0.3	Tempér. min.
14.16.16.17.12	12.14.15.12.9	10.8.8.15.16	17.19.13.18.19	12.11.13.14.12	17.13.17.15.18.17	Tempér. max.
78.80.86.93.92	96.91.89.72.51	44.88.49.72.61	61.52.89.59.59	86.85.69.83.73	60.71.63.61.59.62	Hygromètre.
4.4.12.4.14	14.6.10.12.14	6.10.14.6.4	2.10.14.4.12	12.12.10.4.12	12.12.12.4.12.12	Vent, direction.
0.0.0.2.3	1.0.0.4.4	0.0.0.0.0	0.0.0.0.0	0.0.0.4.4	0.0.0.0.0.0	Vent, force.
5.1.3.1.3	25.6.16.0.4	8.3.3.3.	.27.1.0	31.10.1.9.4	.1.2.3.4	Pluie, 167 ^{mm} .

ROCHEFORT-SUR-MER. Altitude 21^m. — Observatoire de la Marine : M. DE LAPERSONNE, directeur. — Mai 1872, 9 heures du matin.

68.67	69.62	57	58.59	59.61	64	64.59	59.57	60	54.50	50.55	58	59.62	60.60	68	71.71.70.67.65.64	Baromètre.
10.12	9.9	9	9.17	10.9	7	66.5	3.6	10	10.11	12.10	7	9.8	6.8	7	10.11.12.12.13.13	Tempér. min.
21.22	20.21	16	16.17	16.15	16	17.15	11.14	14	18.23	23.21	15	17.17	17.16	19	19.21.21.22.21.21	Tempér. max.
71.81	69.73	75	71.84	67.71	66	67.62	68.69	73	70.77	69.74	75	60.76	74.62	64	71.70.63.77.69.70	Hygromètre.
2.12	16.10	10	10.10	12.13	16	16.16	12.8	10	7.6	10.16	3	16.2	14.1	16	2.16.2.16.12.11	Vent, direction.
2.2	1.3	2	3.4	4.2	3	3.1	1.2	2	1.1	3.2	1	2.1	1.2	2	2.1.1.1.1.3	Vent, force.
. . . .	.11		7.2	1.3	1	1.	5.	2	.1.							Pluie, 38 ^{mm} .

VERSAILLES. Altitude 137^m. — Observatoire de Versailles : M. BÉARGNY, observateur. — Mai 1872, 9 heures du matin.

Le 17, à 2^h 5^m du soir, tonnerre; l'orage vient du nord-ouest. A 5 heures, éclairs, tonnerre et pluie. Pluie presque continue jusqu'à 7^h 30^m du soir.

56.54	56.47	43	43.42	43.45	49	52.47	44.46	46	47.40	37.44	47	46.49	49.48	54	59.59.58.55.53.51	Baromètre.
8.9	6.9	8	8.8	6.5	4	3.0	4.6	7	4.11	12.7	4	9.4	6.7	7	6.9.8.11.12.10	Tempér. min.
22.22	22.16	16	16.17	14.13	13	8.7	12.13	15	20.23	22.11	17	13.18	18.18	18	19.20.23.23.20.17	Tempér. max.
69.57	86.86	64	68.79	69.74	89	77.90	83.69	76	61.68	69.84	63	87.57	65.69	44	52.65.62.83.91.90	Hygromètre.
0.14	0.10	10	10.10	10.10	0	0.0	10.10	10	6.10	10.0	0	0.10	10.2	0	0.2.0.0.0.0	Vent, direction.
2.1	1.2	2	1.2	2.2	2	2.2	2.2	2	1.1	2.2	1	1.1	1.1	2	1.1.1.1.1.1	Vent, force.
. . . .	.11		9.3	4.1	2	3.6	0.4	3	1.2	4.6	0	6.2	3.			Pluie, 79 ^{mm} .

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

16 JUIN 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 241.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, *rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris*.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

Avis essentiel.

Nous rappelons que l'époque du renouvellement des cotisations et abonnements est échue depuis le 1^{er} avril. Nous prions nos associés de nous envoyer le montant de leur année 1872-73 par un mandat de 13 francs sur la poste et d'y joindre les termes arriérés.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE TENUE A PARIS LE 13 MAI 1872,
EN EXÉCUTION DES ART. 6, 8 ET 9 DES STATUTS.

Présidence de **M. Blanchard**.

Il est procédé au vote pour le renouvellement du tiers sortant du Conseil (art. 8), et pour la nomination des onze Membres du Bureau (art. 10).

Les bulletins de vote, adressés sous pli cacheté par les Associés, sont déposés dans l'urne.

Le scrutin sera dépouillé par la Commission administrative (art. 10). Il en sera rendu compte dans le prochain numéro.

Le Secrétaire de l'Association, **M. A. Sanson**, donne lecture du compte rendu des opérations du Conseil (art. 6). Ce Rapport sera imprimé.

M. Maurey, rapporteur de la Commission des fonds, rend compte de la situation financière au 31 mars 1872. En rattachant le compte à celui qui a été présenté dans le *Bulletin*

du 10 décembre 1871, n° 214, p. 164, on trouve :

	Recettes.	Dépenses.
	fr	fr
En caisse fin novembre 1871....	65 051,73	
Décembre 1871.....	3 172,10	8 504,55
Janvier 1872.....	3 660,25	902,23
Février 1872.....	6 441,50	1 430,51
Mars 1872.....	5 536,70	1 783,36
Totaux.....	83 862,28	12 620,65
En caisse au 31 mars 1872	71 241,63	

M. le Dr Bertillon rend compte de son travail sur la Statistique du mouvement de la population.

M. Fuchs, ingénieur des Mines, traite de la formation des glaciers, de leurs mouvements et de leur situation présente.

Rappelons ici le premier paragraphe du règlement, art. 6 :
« Chaque année, et six mois à l'avance, le Conseil détermine la ville où sera tenue l'assemblée générale de la Société. Cette assemblée a lieu après la clôture de l'exercice, c'est-à-dire en avril. »

RÉUNION SCIENTIFIQUE LE JEUDI 27 JUIN.

Une séance générale aura lieu le jeudi 27 juin, à 8 heures et demie du soir, salle de la Société d'Encouragement, 17, rue de l'Abbaye.

Les communications suivantes sont à l'ordre du jour :

M. Bert : Influence de la lumière colorée sur la végétation.

M. André Sanson : Migrations antéhistoriques des animaux domestiques.

M. Debray : Emploi du gaz de l'éclairage pour la fusion des métaux.

Le secrétaire de la Commission scientifique, F. LE BLANC.

Mouvement du personnel en mai 1872.

MEMBRES PRÉSENTANTS,	MEMBRES PRÉSENTÉS.
MM.	MM.
Bert (le Dr P.), professeur à la Faculté des Sciences, Paris.....	Bert (Madame), à Paris.
Courtois, au château de Muges (Lot-et-Garonne).....	Landarrabilco, doct.-méd., à Damazan.
Le Verrier, président de l'Association Scientifique.....	Piche, conseiller de Préfecture à Pau.
Maurey, administrateur des Manufactures de l'Etat à Paris.....	Bossu, colonel d'artillerie à Paris.
Niaudet-Breguet, ing. civil à Paris..	Breguet, à Paris.
Rousseau, sous-inspecteur des reboisements à Carcassonne.....	Boufflet, ing. des P. et Ch. à Carcassonne.
Vidal, prés. du Consist. de Bergerac.	Teyssière, cons. général à Carcassonne.
	Garrigal, ancien médecin à Bergerac.

NOTE SUR LA CONSTITUTION DU LAIT ET CELLE DU SANG,
par M. Dumas.

Pendant les années les plus pénibles de la première Révolution française, l'ancienne Académie des Sciences de Paris ayant été supprimée, ses membres n'en continuèrent pas moins leur concours patriotique aux travaux réclamés par les besoins nouveaux du pays. L'histoire leur en a tenu compte; elle associe les noms des principaux d'entre eux à ceux des administrateurs et des généraux illustres qui firent respecter alors l'intégrité du sol français.

Les rédacteurs des *Annales de Chimie*, qui avaient été obligés de suspendre leur publication sous la Terreur, eurent, en la reprenant, l'heureuse inspiration de réunir en deux volumes tous les Mémoires ou Rapports dont les académiciens avaient été chargés. On apprécie d'un coup d'œil, en les parcourant, l'importance des questions qui leur furent adressées, l'insuffisance des moyens dont ils disposaient en ces temps troublés, et le mérite des solutions pratiques qu'ils offrirent au pays, comme fruit de leurs études antérieures ou de leurs expériences improvisées.

Lesalpêtre, la poudre, l'acier, les armes blanches, le bronze des canons, la potasse, la soude, les savons, le papier, les assignats et beaucoup d'autres objets intéressant la défense du pays, le travail de ses manufactures et les besoins de la vie furent l'occasion de travaux et de découvertes dont les ateliers n'ont pas oublié la tradition.

Le siège de Paris par l'armée prussienne ne devait pas se prolonger aussi longtemps, disait-on, pour soulever des questions du même ordre, et cependant il a fallu, comme au temps de nos pères, rechercher les terres salpêtrées, produire de la poudre, fabriquer de l'acier et le mettre en œuvre, trouver du bronze et fondre des canons; nous aussi, nous avons manqué de papier et d'un grand nombre d'objets usuels.

Des études considérables, quoique rapides, ont été accomplies, et il sera utile autant que juste de n'en pas laisser perdre le souvenir. Je me suis occupé à réunir les matériaux de cette publication, et je l'effectuerai dès que les circonstances le permettront.

Parmi les privations que nos pères n'avaient pas connues, du moins dans leur plus cruelle intensité, celles qui ont causé les souffrances les plus décisives à la population actuelle se rapportent à l'absence de combustible, qu'un hiver exceptionnellement rigoureux rendait intolérable et meurtrière; à la pénurie de lait et d'œufs, cause certaine du décès prématuré

d'un grand nombre de jeunes enfants; à l'épuisement, enfin, de l'approvisionnement en blé, en farine et en viande qui, rendant la capitulation de Paris inévitable, en a marqué le jour précis.

Trois questions, qui ont occupé l'esprit de tout homme curieux de prévoir l'avenir de la science, ont donc été sans cesse présentes à la méditation des savants enfermés dans Paris, non comme rêves lointains dans lesquels l'imagination se complait et se joue, mais comme prières désespérées d'un peuple aux abois :

- 1° Obtenir de la chaleur pratique, sans combustible;
- 2° Reconstituer des aliments avec des matières minérales sans le concours de la vie;
- 3° Reproduire du moins les aliments essentiels de l'homme avec des matières organiques non alimentaires.

L'homme qui se chauffe avec un combustible fourni, soit par la végétation actuelle, soit par des restes de l'ancienne végétation du globe; qui se nourrit avec des produits retirés des plantes ou des animaux et qui, sous ces deux rapports, demande tout à la vie, pouvait-il se passer de la vie pour obtenir son combustible et ses aliments? Les forces seules de la science lui suffisaient-elles pour s'assurer, dans cette urgence, des satisfactions qu'il ne devait plus demander aux forces de la nature vivante?

Telle était la question. Posée en pleine paix, au sein de l'abondance, elle eût obtenu, peut-être, plus d'une réponse affirmative. Les progrès des sciences physiques ont été si éclatants! On est si disposé à s'exagérer leur pouvoir! L'électricité ouvre des perspectives si séduisantes! La synthèse a produit tant de merveilles entre les mains des chimistes!

Si l'échéance n'eût pas été si prochaine, que la question eût été soulevée comme thèse philosophique, et qu'on eût dit aux physiciens et aux chimistes : N'est-ce pas que vous sauriez bien, s'il le fallait, fournir à l'homme la chaleur et les aliments sans recourir aux plantes ou aux animaux? Combien, sans dire *oui*, eussent, du moins, répondu par un de ces sourires qui ne disent pas *non*.

Mais, dans une crise où il s'agissait de réaliser sur l'heure ce qu'on aurait laissé espérer, on se montra réservé; les solutions radicales furent ajournées, et il ne fut question ni de chauffer Paris sans combustible, ni de le nourrir sans aliments organiques.

Ne pouvait-on pas convertir du moins en aliments des matières organiques habituellement dédaignées et remplacer ainsi, par d'habiles combinaisons de matériaux communs encore, des produits naturels qu'on ne pouvait plus se procurer?

Mon dessein n'est pas de rappeler quelles viandes furent servies sur les tables, quelles ressources on fut conduit à demander au sang et aux débris des abattoirs ordinairement délaissés, aux os, aux pieds et même à la peau des bestiaux abattus. Je ne veux pas examiner davantage comment furent remplacés le beurre et le saindoux bientôt épuisés. Parmi ces industries improvisées, les unes ont disparu avec les circonstances qui les faisaient naître, les autres ont laissé d'utiles enseignements.

Je veux traiter seulement une question spéciale, dont la solution engageait certains principes qu'il me paraît important de sauvegarder. Ne pouvait-on pas venir en aide aux souffrances des nouveaux-nés, en remplaçant le lait, qu'on n'avait plus, par quelque émulsion sucrée? Il ne s'agissait point, en ce cas, de chimie créatrice, mais seulement de chimie culinaire. Aussi les recettes n'ont-elles pas manqué, reproduisant toutes un liquide albumineux, du sucre et un corps gras émulsionné.

A titre de succédané provisoire, ce lait factice méritait d'être accueilli. Mais on trouvait quelquefois dans les auteurs de ces propositions une telle conviction, qu'on était bien forcé de redouter pour l'avenir les effets de leur bonne foi. Celle-ci était de nature à faire de trop nombreux prosélytes, au grand dommage des nourrissons et au grand profit des trafiquants de lait. Comment ces derniers eussent-ils gardé le moindre scrupule, lorsqu'on leur apprenait à fabriquer une émulsion, qu'ils voyaient recommandée aux consommateurs et aux mères elles-mêmes comme l'équivalent réel du lait?

Les services rendus pendant le siège par le lait concentré ont été trop sérieux pour qu'on ait besoin d'excuse dans le pays qui le produit, si l'on insiste sur la préférence toujours due au lait naturel, ainsi que sur les caractères qui ne permettent pas jusqu'ici de confondre avec le produit véritablement sécrété un liquide laiteux artificiel, quel qu'il soit.

Le lait naturel constitue un liquide renfermant des sels, du sucre, du caséum en dissolution et des globules gras en suspension. Examinons d'abord si l'on peut imiter ces globules gras, en divisant ou émulsionnant une matière huileuse ou grasse dans un liquide visqueux.

Je crois avoir établi expérimentalement le contraire, il y a quelques années, en faisant voir que les globules de la matière grasse du lait sont défendus contre certaines réactions physiques ou chimiques par une véritable enveloppe membraneuse. Admise par les uns, contestée par d'autres, l'existence de cette membrane me paraissant, quant à moi, réelle et démontrée, il ne pouvait pas être question, à mon avis, de confondre une émulsion factice, à globules gras nus, avec le lait

des mamelles, offrant des globules gras, enveloppés d'une membrane, véritables cellules libres, remplies de beurre, analogues aux cellules soudées des tissus adipeux.

On prouve l'existence de cette membrane par deux expériences chimiques.

La première repose sur la propriété que l'éther sulfurique possède de dissoudre les matières grasses et de ramasser celles qui sont en suspension dans les liquides, pourvu qu'elles y soient libres. Or, si après avoir agité dans un tube du lait frais et de l'éther on les abandonne au repos, l'éther surnage, sans avoir rien dissous, et le lait reprend sa place au-dessous de lui, sans avoir rien perdu de son apparence ou rien cédé de sa matière butyreuse.

Soumis d'avance à l'action de l'acide acétique qui est propre à dissoudre l'enveloppe de ses globules gras, le lait, agité avec l'éther, perd au contraire son opacité et cède son beurre à ce liquide, dans lequel on le retrouve.

Une épreuve inverse conduit aux mêmes conclusions. Un sel neutre, tel que le sulfate de soude, ajouté au lait, permet de le filtrer et de retenir sur le filtre les globules butyreux, tandis que la sérosité s'écoule parfaitement limpide et claire. Si on continue les lavages avec de l'eau salée, on peut débarrasser ces globules de tous les produits solubles du sérum. Or, si le beurre était formé de simples globules gras, il ne resterait alors avec eux aucune trace de matière albumineuse ou caséuse; mais, quelque soin qu'on mette à prolonger les lavages, on retrouve toujours avec la matière grasse une proportion telle de substance albuminoïde, qu'on ne peut mettre en doute qu'elle y soit demeurée sous la forme de ces enveloppes ou cellules qui constituent les globules de beurre.

Le microscope, d'ailleurs, met en évidence la constitution des globules du beurre et y décèle la présence constante de ces enveloppes. Il suffit d'écraser, par exemple, les globules du lait, au moyen du compresseur, pour se convaincre qu'après l'épanchement de la matière grasse la cellule butyrique n'en a pas moins conservé sa forme et son contour, attestant ainsi que le contenant et le contenu ont chacun leur existence distincte.

Par ces motifs et par beaucoup d'autres encore, car aucun chimiste consciencieux ne pourrait affirmer que l'analyse du lait ait fait connaître tous les produits nécessaires à la vie que cet aliment contient, nous devons renoncer, quant à présent, à la prétention de faire du lait, et surtout nous abstenir d'assimiler à ce produit des émulsions quelconques.

Du reste, on ne saurait mettre trop de réserve quand il s'agit de prononcer sur l'identité de deux produits, l'un na-

turel, l'autre factice, s'ils ne sont pas cristallisables ou volatils, c'est-à-dire définis.

Nous ne pouvons jamais affirmer que nous ayons reproduit une eau minérale ou l'eau de mer, par exemple. Qu'il soit question de fumier pour les plantes ou d'aliments pour l'homme et les animaux, la même réserve n'est-elle pas commandée à plus forte raison?

Ces mélanges naturels indéfinis contiennent des substances que l'analyse la plus grossière découvre; d'autres moins caractérisées ou plus rares, qu'une chimie délicate y fait seule connaître; d'autres enfin, et les plus essentielles peut-être, qui nous échappent encore, soit qu'elles existent en proportions infiniment faibles, soit qu'elles appartiennent à des corps qui n'ont pas été distingués jusqu'ici des autres espèces chimiques.

Il est donc toujours prudent de s'abstenir de prononcer sur l'identité de ces mélanges indéfinis, employés à l'entretien de la vie, où les moindres traces de matières et les plus insignifiantes peuvent se montrer, non-seulement efficaces, mais encore indispensables. A mesure que la Science étend son domaine, on est même sûr de voir se multiplier les démonstrations de l'opportunité de cette réserve.

Parmi les beaux travaux exécutés en France par les continuateurs de l'œuvre qui a rempli la vie de l'illustre Théodore de Saussure, on placera toujours aux premiers rangs la thèse importante de M. Raulin sur la végétation de l'*Aspergillus niger*. Toutes les conditions de la vie de cette mucédinée ont été si bien déterminées par l'auteur qu'on peut la cultiver avec précision dans un sol formé d'espèces chimiques définies, comme s'il s'agissait de la formation d'un composé, et qu'une fois le terrain semé on peut suivre la transformation ou l'emploi de chacun des éléments dont elle a besoin pour vivre, ainsi que s'il s'agissait du développement d'une équation chimique ordinaire.

Eh bien! qui aurait prévu que l'*Aspergillus niger*, qu'on va voir apparaître sur une tranche de citron exposée à l'air, par exemple, avait besoin pour la plénitude de son existence de traces d'oxyde de zinc? Comment douter dès lors que, s'il s'agit de végétaux plus élevés et surtout d'animaux, outre leurs aliments grossièrement appréciables, il leur faut aussi des traces de bien d'autres aliments, plus finement utilisés, mais non moins nécessaires?

On a souvent comparé le lait aux œufs sous le rapport chimique ainsi que sous le rapport physiologique. Ils ont également pour mission de fournir au jeune animal la nourriture du premier âge et ils ont comme caractère commun d'offrir réunis une matière grasse, une substance albuminoïde, une matière sucrée ou féculente et des sels.

Mais l'œuf possède une vitalité, une organisation que la chimie ne met point en évidence et que l'anatomie la plus minutieuse serait impuissante à déceler. Si la fécondation n'avait rendu manifeste, par les phénomènes rapides de segmentation qui s'y accomplissent, que la masse du jaune d'un œuf est douée de vie et qu'elle obéit à l'impulsion du germe vivant qui s'en empare, nous en serions encore à ignorer que le jaune de l'œuf n'est pas une simple émulsion de matière grasse inerte.

Le lait n'est-il pas dans le même cas? On est disposé à le croire quand on voit que le jaune d'œuf et le lait ont la même destination, la même configuration, et que si le jaune obéit à l'action du germe qui s'en nourrit, le lait de son côté se montre singulièrement prêt à recevoir et à nourrir les germes de plus d'un genre qui, l'ayant atteint, se développent et vivent à ses dépens.

Le pouvoir de synthèse de la chimie organique en particulier et celui de la chimie en général ont donc leurs limites. Le siège de Paris aura bien prouvé que nous n'avons aucune prétention à faire du pain ou de la viande de toutes pièces et que nous devons laisser encore aux nourrices la mission de produire le lait. Si quelques illusions ont pu se glisser à ce sujet dans l'esprit de personnes mal informées de l'état vrai de la Science, elles tiennent au jeu de mot dangereux auquel se prêtent les expressions *chimie organique*, *substances organiques*, appliquées indifféremment aux composés définis comme l'alcool ou l'acide citrique qui sont impropres à la vie et aux tissus indéfinis, siège de la vie.

Les premiers, étrangers à la vie, véritables espèces chimiques, sont les seuls que la synthèse ait reproduits. Les seconds, qui ne peuvent se former que sous l'impulsion d'un germe vivant et qui reçoivent, conservent et transportent les forces de la vie, ne sont pas des espèces définies; la synthèse des laboratoires ne les atteint pas. La seule synthèse qui ait été jusqu'ici observée pour les matériaux chimiques, constituant les tissus vivants, est celle que détermine sur la matière brute la présence et l'impulsion d'un germe vivant lui-même.

Toutes les synthèses chimiques, d'ailleurs si dignes d'intérêt, qu'on a signalées comme reproduisant des matières organiques, n'ont donc en réalité reproduit que des matières impropres à la vie, c'est-à-dire minérales. De toute matière vivante ou ayant vécu, il faut donc dire encore, soit qu'on parle en chimiste, soit qu'on parle en physiologiste, ce qu'on disait autrefois : *Omne vivum ex ovo*. Ce qui n'est point la vie n'a rien ramené à la vie.

Relativement à la constitution du lait, on s'est quelquefois servi des phénomènes que présente l'épuration du beurre comme moyen, tantôt de démontrer, tantôt de combattre

l'existence des membranes qui enveloppent les globules butyreux. Je ne puis considérer ces phénomènes comme ayant aucune valeur à ce sujet, quant à présent.

On a dit, par exemple, que la séparation du beurre résultait de la formation de l'acide lactique provenant de l'action de l'air, favorisée par le barattage. Des expériences nombreuses, effectuées dans mon laboratoire sur une échelle pratique, ont démontré que le beurre se sépare aussi promptement et au moins aussi abondamment d'un lait qui a reçu une forte addition de bicarbonate de soude que d'un lait naturel. La réaction alcaline du premier qui se maintient pendant l'opération et après son terme n'influe ni sur sa durée ni sur son rendement. La proportion de beurre semble en avoir été augmentée, bien loin de s'en trouver réduite.

La formation de l'acide lactique n'est donc pas nécessaire à la séparation du beurre, qui me paraît due à des causes purement mécaniques. Tel est du moins le sentiment qu'on éprouve lorsqu'on examine au microscope le lait soumis au barattage pendant que l'opération s'accomplit. Les premières gouttes d'essai n'offrent rien de particulier; les globules de beurre conservent leur forme, leur dimension et leur aspect. Bientôt, on voit apparaître des îles irrégulières butyreuses, au milieu de globules restés inaltérés. Ces îles de beurre s'accroissent en nombre et en étendue, à mesure que l'opération avance. Elles font boule de neige, se soudant entre elles et s'agglomérant, de manière à constituer enfin la masse de beurre, but de l'opération.

(La suite au prochain numéro.)

SUR LE FER CRISTALLISÉ OU BRULÉ, par M. H. Caron.

On a établi sur les propriétés du fer beaucoup de théories dont plusieurs sont fondées sur des observations imparfaites, qu'on accepte sans les vérifier; cette manière de procéder arrête souvent les progrès de la métallurgie, en détournant de la véritable voie du perfectionnement. J'espère être utile en rectifiant quelques-unes de ces idées trop légèrement admises.

Un des préjugés les plus enracinés est le suivant : lorsqu'une barre de fer de bonne qualité, nerveuse et résistante, a été portée au blanc soudant et qu'on la laisse refroidir à l'air, sans la marteler, on obtient un métal fragile à chaud comme à froid, dont la cassure présente une cristallisation en lames très-développées. On dit alors que le fer est *brulé*, et il est généralement admis que le métal a absorbé de l'oxygène. Karsten lui-même, dans son excellent *Traité de métallurgie*, suppose que le fer, en cet état, pourrait bien avoir été trans-

formé en un oxyde inférieur, de composition inconnue. Nous vivons encore aujourd'hui sur cette hypothèse.

J'ai cru devoir recourir d'abord à l'analyse directe, afin de préciser la cause matérielle de ce phénomène; malgré tous mes soins, je n'ai pu rien découvrir de concluant dans cette voie. Le fer, avant comme après le surchauffage, contient toujours de l'oxygène, du carbone, du silicium, etc., etc.; mais les proportions, très-faibles d'ailleurs, de ces corps étrangers, n'ont jamais été assez différentes, du bon fer au fer brûlé, pour que mes analyses m'aient permis d'en tirer des conclusions certaines. J'ai eu recours alors à des expériences directes, dont je viens exposer les résultats.

Une barre de fer de Franche-Comté, dont la qualité et les propriétés nerveuses (à la cassure) avaient été préalablement vérifiées par tous les moyens en usage, a été coupée en plusieurs morceaux. Les uns ont été chauffés au blanc soudant, dans un feu de forge ordinaire; d'autres, placés dans un tube de porcelaine, ont subi (approximativement) la même température dans un courant soit d'azote, soit d'hydrogène. Après un refroidissement semblable, tous les morceaux, sans exception, ont présenté dans leur cassure l'aspect cristallin du *fer brûlé*. Forgés au rouge ou cassés à froid, ils avaient sensiblement les mêmes propriétés et les mêmes défauts; chauffés au blanc soudant, ils ont également et à peu près repris leurs qualités primitives. Le fer dit *brûlé* s'obtenant à volonté dans des atmosphères oxydantes, inertes ou réductrices, je crois que l'on peut admettre que la détérioration du métal n'est pas due à l'absorption d'un gaz particulier, mais simplement à l'action de la chaleur qui a modifié sa constitution moléculaire.

On prétend aussi que les vibrations rendent le fer cristallin et cassant. Je ne m'étendrai pas sur ce sujet : les expériences faites sur les chemins de fer, et notamment celles de feu M. de Sénarmont et de M. Le Chatelier, ont démontré que les ruptures d'essieux peuvent toujours s'expliquer, soit par la mauvaise forme des pièces, soit par la mauvaise qualité du fer avant sa mise en service.

Il existe encore un autre préjugé plus accrédité, s'il est possible, mais qui ne semble guère mieux justifié. *Sous l'influence du froid de nos hivers le fer deviendrait cristallin et cassant*. L'origine de cette opinion vient, comme pour les autres, de l'aspect cristallin des barres de fer, essieux ou autres, qui se brisent dans ces conditions de température. Qu'il y ait en hiver plus d'essieux cassés qu'en été, que les membres des hommes et des animaux se brisent plus facilement, c'est incontestable; mais la cause de ces accidents peut très-bien être, pour les uns comme pour les autres, la dureté plus

grande du sol, la roideur des articulations, et, en définitive, le choc plus rude subi par les parties exposées. Il n'y a dans tout cela rien qui autorise à supposer que la cristallisation constatée dans les pièces brisées soit la conséquence d'un abaissement de la température. D'ailleurs, pour être juste, il faudrait admettre et prouver qu'une barre de fer cristallisée à -20 degrés, par exemple, redevient nerveuse à $+20$ degrés.

En dehors de ces raisonnements, qui suffiraient peut-être pour se rendre compte de l'action du froid sur le fer, j'ai fait les expériences suivantes :

Plusieurs morceaux de cette barre de bon fer dont j'ai parlé plus haut ont été exposés, pendant plus de quatre mois, dans l'usine frigorifique de M. Ch. Tellier à Auteuil, à des températures variant de zéro à -18 degrés; d'autres sont restés à l'air pendant les grands froids de l'hiver, c'est-à-dire à 20 degrés environ au-dessous de zéro. J'ai essayé de casser ces barres dans des conditions différentes, soit quand elles étaient froides, soit quand elles étaient revenues à plusieurs degrés au-dessus de zéro. Tous les échantillons se sont comportés, sous le rapport de la résistance, comme la barre originale, et n'étaient nullement cristallisés.

Je ferai remarquer, cependant, que mes expériences n'ont jamais porté que sur le bon fer; il en est autrement pour le mauvais, et je ne puis nier que la frangibilité de ce métal mal travaillé soit augmentée sensiblement par le froid.

Ce que je viens d'exposer peut se résumer ainsi : toutes les fois que, sous l'influence d'un effort, une barre de fer vient à se briser et que sa cassure est cristalline, on peut être convaincu que cette structure préexistait; elle provenait généralement d'un vice de fabrication, mais elle n'était due ni au travail ni au froid qu'avait supportés la pièce depuis sa fabrication.

Si l'on veut bien admettre ce que je crois avoir démontré, on reconnaîtra qu'une grande industrie, obligée de se fournir de nombreuses pièces de forgé semblables, ne peut avoir une véritable sécurité en essayant à outrance 4 à 5 pour 100 de ces pièces. En effet, comment espérer que le forgeage aura toujours été le même, ainsi que les températures initiales et finales? Sans compter les négligences apportées dans la fabrication! Il peut donc arriver, même en employant des matières de bonne qualité, que les fers essayés ne représentent pas la moyenne de la résistance de la totalité des barres.

Ces expériences et ces considérations m'ont amené à étudier les moyens les plus pratiques de revivifier le fer ou l'acier, détériorés par des opérations mal faites, et à essayer de ramener les pièces bien ou mal forgées à un même état, aussi voisin que possible du maximum de résistance.

On emploie depuis longtemps, dans ce but, le recuit pour le fer, la trempe suivie du recuit pour l'acier; mais ces moyens laissent beaucoup à désirer dans leur mode d'application. Ils sont aujourd'hui coûteux, incertains, souvent insuffisants et, par cela même, peu utilisés, surtout pour les grosses pièces qui en ont le plus besoin.

NOUVELLE MÉTHODE DE PANIFICATION.

Cette méthode consiste dans l'emploi de la *poudre à cuire* (*Bachpulver*) du professeur Horsford, de Cambridge, dans l'Amérique du Nord. Cette poudre se compose de deux préparations : une poudre acide et une poudre alcaline, qui sont toutes les deux blanches, farineuses, et que l'on conserve séparément pour ne les mélanger à la farine qu'au moment de faire la pâte.

La poudre acide est du phosphate acide de chaux et de magnésie : la poudre alcaline est du bicarbonate de soude. Ce qui se passe est facile à comprendre : une fois les poudres mêlées à la farine, il se forme pendant le pétrissage une double décomposition, d'où résulte la production du phosphate de soude et le dégagement d'une certaine quantité d'acide carbonique, qui fait lever la pâte et rend le pain poreux.

Les avantages de ce mode d'opérer se résument en les suivants :

1° Levage de la pâte beaucoup plus prompt et beaucoup plus complet; de sorte que l'on peut enfourner aussitôt après le pétrissage, sans que l'on soit obligé d'attendre aussi longtemps que lorsque l'on emploie des levains organisés;

2° Addition à la pâte d'une certaine quantité de matières salines, d'acide phosphorique entre autres, addition qui corrige l'appauvrissement que le blutage fait subir à la farine. L'analyse chimique démontre en effet que les farines contiennent des proportions bien moindres de matières salines que les grains, et que près de la moitié des matières salines qui manquent dans les farines sont des phosphates de chaux et de magnésie; si l'on songe à l'importance que ces sels ont sur la nutrition générale, on comprendra facilement combien l'addition d'une certaine quantité de phosphates à la farine dans la panification doit ajouter à la valeur du pain.

Voici les doses conseillées par l'auteur : pour 100 livres de farine, on prendra 1338 grammes de poudre acide (phosphate de chaux et de magnésie) et 181 grammes de poudre alcaline (soit 446 grammes de bicarbonate de soude et 395 grammes de chlorure de potasse).

La poudre de Horsford est très-usitée en Amérique : en 1868, il en a été vendu plus d'un million de livres. La suppres-

sion de la fermentation permet l'emploi des machines dans la fabrication du pain, comme cela se pratique pour la fabrication du biscuit de mer, et la rapidité de la panification par cette méthode sera aussi précieuse pour une armée en campagne que pour un navire en mer.

Archéologie. — On a découvert tout récemment à Capoue le vase qui fut donné en prix au vainqueur des jeux athlétiques, à Athènes, en l'année 332 avant J.-C. A côté se trouvait le squelette d'un homme que l'on suppose être le vainqueur lui-même. Ce vase est simplement une amphore en argile, couverte de peintures représentant, sur l'une des faces, la déesse Pallas Athéné, debout entre deux colonnes et lançant un javelot; chaque colonne est surmontée d'une figure de la Victoire. Sur l'autre face, on remarque un groupe de lutteurs, un jeune homme qui regarde le combat, un arbitre, un vieillard tenant une baguette. Au sommet se trouvent inscrits le nom du magistrat suprême d'Athènes en 332 et ces mots : *Récompense d'Athènes.* (*Journal officiel du 11 avril 1872.*)

THÉORIE DES RÉGULATEURS ISOCHRONES, DÉRIVÉS DU SYSTÈME DE WATT.

APPAREIL CONSTRUIT D'APRÈS CETTE THÉORIE PAR M. BRÉGUET. —

Par M. Yvon Villarcieu.

L'auteur du Mémoire fait l'historique de la question et rappelle que M. Eickens a obtenu le grand prix de Mécanique à l'Exposition universelle de 1867, pour avoir construit un régulateur à ailettes, d'après les idées de L. Foucault, appareil principalement destiné à assurer le mouvement de rotation des grandes lunettes parallactiques autour de l'axe du monde.

Les régulateurs isochrones se rangent en deux classes distinctes : à la première appartiennent ceux qui font varier le travail moteur en agissant sur la valve distributive de la vapeur par exemple; à la seconde appartiennent ceux qui font varier le travail résistant, en opérant le développement ou le repliement des ailettes dont ils sont pourvus.

M. Rolland s'est exclusivement occupé des régulateurs isochrones de la première classe, dont il a présenté de nombreux types; M. Gand s'est borné à l'étude d'un spécimen unique : les uns et les autres de leurs dispositifs ont cela de commun, qu'ils se composent d'un ou plusieurs systèmes de boules solidaires ou conjuguées. Les solutions obtenues par ces ingénieurs sont des *solutions particulières* du problème de l'isochronisme, qui ne peuvent convenir aux appareils de la deuxième classe; en effet, les ailettes sont des appendices nécessaires, dont les masses ne sauraient ni être négligées, ni être comparées, au point de vue de l'action des forces, à

des systèmes de boules conjuguées. Il était donc nécessaire d'établir une théorie générale applicable, sous certaines conditions, à des masses oscillantes de figures quelconques; M. Yvon Villarceau y est effectivement parvenu. En 1848, il a rédigé un Mémoire contenant l'emploi de cette théorie générale (1); mais la défiance avec laquelle les praticiens accueillent trop généralement les déductions de la théorie l'a déterminé à attendre, pour le produire, le moment où il pourrait présenter un appareil établi suivant les règles d'une théorie exacte. Grâce au concours de M. Bréguet, dont on connaît tout le dévouement aux intérêts de la Science, une première ébauche du régulateur à ailettes était réalisée dans ses ateliers au moment où la guerre a été déclarée; le résultat obtenu était déjà très-satisfaisant et dépassait de beaucoup les prévisions de l'artiste. Celui-ci, toutefois, n'a pu songer à terminer l'appareil que dans ces derniers temps.

Tout le monde connaît les régulateurs de Watt; ils sont comparables, sous le rapport purement cinématique, aux systèmes articulés dont se compose la monture d'un vulgaire parapluie. C'est en généralisant les éléments géométriques de ces systèmes et moyennant une distribution convenable des masses dont ils se composent, que M. Yvon Villarceau est parvenu à satisfaire aux conditions de l'isochronisme et à celle de fonctionner avec une vitesse de rotation donnée. Nous allons essayer d'indiquer comment elles se formulent.

Chaque système partiel se compose de deux tiges articulées et d'une masse, dite *principale*, liée solidairement avec l'une d'entre elles; cette tige s'articule sur une couronne ou plateau fixé sur l'axe vertical central de rotation; l'autre tige s'articule sur le manchon dont elle détermine le mouvement ascensionnel. Les masses de ces divers organes sont supposées symétriques par rapport à un même plan passant par l'axe vertical central. Un angle aigu φ est déterminé par la relation

$$\tan \varphi = \frac{\Omega^2 \rho}{g},$$

où Ω désigne la vitesse de rotation, g l'intensité de la pesanteur, et ρ la distance commune à l'axe central des points d'articulation des tiges sur le plateau fixe et sur le manchon.

Ceci posé, il s'agit de satisfaire aux conditions suivantes:

1^o Dans un système partiel, isolons par la pensée la masse principale et les deux lignes oscillantes; faisons tourner ces tiges autour de leur articulation commune, et imaginons, bien

(1) Ce Mémoire a échappé, comme par miracle, aux incendiaires de la Commune: le carton qui lui servait d'enveloppe a seul été carbonisé.

que la chose soit impossible physiquement, que leurs deux autres extrémités soient amenées à coïncider; nous aurons un système invariable qui devra être tel, que toute droite menée dans le plan de symétrie, par le plan de coïncidence qui vient d'être obtenu, soit un axe principal d'inertie relatif à ce point.

2° Les deux tiges et la masse principale étant toujours isolées, disposons les tiges de manière que les directions de leurs axes de figure fassent, avec la droite qui joint leurs extrémités libres, des angles égaux à l'angle φ , et dans un sens tel, que l'articulation commune des tiges soit à une distance de l'axe central supérieur à ρ ; concevons que cette dernière articulation soit invariable; enfin, appliquons, à l'extrémité libre de la tige supérieure, une masse dont le poids soit égal à la fraction $\frac{1}{n}$ du poids du plateau mobile et du manchon réunis (n étant le nombre des systèmes partiels): le système invariable ainsi formé doit satisfaire à la condition de l'équilibre statique autour d'un axe horizontal passant par le point d'articulation sur le plateau fixe, quelque position que l'on donne à ce système.

M. Yvon Villarceau indique une disposition assez simple, qui permet de faire fonctionner un régulateur isochrone sous une vitesse autre que celle pour laquelle il a été construit. Il traite encore de la similitude des appareils. Entre deux régulateurs qui offrent la similitude des systèmes partiels, on a la relation

$$\Omega'^2 \rho' = \Omega \rho,$$

où Ω' et ρ' sont les homologues de Ω et ρ ; dans les régulateurs où la similitude est complète, le rapport de similitude $\frac{\rho'}{\rho}$ cesse d'être arbitraire et se déduit de l'équation précédente.

On est par là dispensé d'effectuer le calcul d'un second régulateur, quand il est possible de le construire semblable, dans une partie de l'ensemble de ses organes, à un régulateur déjà établi.

Les règles ou propriétés qui viennent d'être indiquées sont communes aux deux classes de régulateurs. Quant à ceux de la première classe, ils doivent en outre être assujettis à la condition d'osciller dès que l'écart de la vitesse de rotation par rapport à la vitesse moyenne atteint une certaine fraction de cette dernière, fraction qui est fixée par la nature du travail des opérateurs ou métiers. Cette condition détermine le poids du manchon en fonctions des éléments des autres organes. La forme la plus simple que l'on puisse donner à la masse principale est celle d'un parallépipède ou d'un cylindre dont la plus grande dimension est dans le plan de symétrie.

Dans les régulateurs de la deuxième classe, la masse se compose essentiellement d'un parallépipède et d'une ailette, et ne comprendrait que ces deux éléments, s'il ne convenait de parer aux défauts d'exécution. Dans ce but, on adapte au parallépipède trois tiges filetées le long desquelles se meuvent de petites masses cylindriques; on règle, par des expériences faciles et un calcul correct, la position à donner à ces masses pour réaliser à la fois l'isochronisme et la vitesse de rotation Ω .

On ne saurait, dit M. Yvon Villarceau, imaginer de solution plus simple, puisque chaque organe remplit le rôle indispensable que lui assigne la théorie; la précision des résultats n'a d'autres limites que celles de nos moyens d'action sur la matière.

CORRESPONDANCE.

M. Cartailhac, secrétaire général de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse.

« J'ai l'honneur de vous envoyer les quatre premiers volumes publiés par la Société d'Histoire naturelle de Toulouse.

» Je suis en même temps chargé de vous demander de vouloir bien faire inscrire notre Société sur la liste de celles qui ont la bonne fortune de recevoir le *Bulletin de l'Association Scientifique de France* en échange de leurs publications. »

Nous remercions la Société d'Histoire naturelle pour l'envoi de ses publications, et, à partir de ce jour, nous lui adressons en retour celles de l'Association Scientifique de France. Nous prions M. le secrétaire général de vouloir bien joindre à ses envois les extraits dont il désire l'insertion au *Bulletin* de notre Société.

La Société académique de Brest adresse à l'Association Scientifique deux exemplaires des Bulletins publiés par cette Société pendant les années 1870 et 1871.

La Société d'Agriculture, Sciences, Belles-Lettres et Arts d'Orléans envoie à l'Association Scientifique les Mémoires publiés par cette Société pendant les deux derniers trimestres.

M. Gérard, à Liège, demande où il pourrait se procurer le travail de M. Grüner relatif à l'action de l'oxyde de carbone sur le fer. Pour toutes les publications scientifiques, nous nous adressons à l'imprimeur de la Société, M. Gauthier-Villars.

M. Gully, à Rouen, envoie les observations météorologiques de janvier, février, avril et mai 1872.

M. Carlier, à Saint-Martin-de-Hinx, envoie les observations météorologiques d'avril et de mai 1872.

M. Chevalier, supérieur du séminaire d'Amiens, envoie les observations météorologiques de mai 1872.

Versements personnels en mai 1872.

MM. R. d'Anglès (Somme), 22,20. — Alexandre (Calvados), 13 fr. — Alphan-dery (Bouches-du-Rhône), 0,25.

Mlle Bardin (Paris), 3 fr. — Bach (Meurthe), 26 fr. — Bresson (Drôme), 18 fr. — Bréhier (Manche), 29,65. — Bon (Cher), 13 fr. — De la Bunodière (Aude), 17,25. — Bouffet (Aude), 13 fr. — Ph. Breton (Isère), 144 fr. — Prince de Beauveau (Paris), 29,15. — Bossu (Paris), 13 fr. — Block (Paris), 0,50.

MM. Cheux (Maine-et-Loire), 13 fr. — Champeaux (Paris), 13 fr. — Curie (Paris), 13 fr.

MM. Delaire (Paris), 13 fr. — Demontzey (Basses-Alpes), 18 fr. — Dr Dufay (Loir-et-Cher), 32,20. — Daguin (Haute-Garonne), 13 fr. — Décharme (Maine-et-Loire), 13 fr. — Dartiges (Maine-et-Loire), 13 fr. — Dautel (Paris), 13 fr. — Delaurier (Paris), 40,60.

MM. Guyot (Rhône), 13 fr. — Gratiot (Seine-et-Marne), 16,40. — Grandjean (Paris), 13 fr. — Gouy (Meurthe), 13 fr. — Guérin (Paris), 13 fr. — Gabriac (Rome), 15 fr. — E. Gand (Somme), 77,55.

M. Haton de la Goupillière (Paris), 200 fr.

MM. Lehardelay (Paris), 13 fr. — Legoff (Paris), 13 fr. — Lestelle (Aude), 13 fr. — Landarrabílco (Lot-et-Garonne), 13 fr. — Larrabure (Basses-Pyrénées), 21,90.

MM. H. Merle (Gard), 22,20. — A. du Marché (Paris), 10 fr. — Michaux (Paris), 13 fr. — Ménager (Paris), 13 fr. — Eréchain (Paris), 0,25. — Michelle fils (Indre-et-Loire), 17,30. — Magnien (Paris), 2 fr. — Maille (Aube), 0,75.

M. Nanta (Paris), 0,50.

MM. Petsche (Meurthe), 13 fr. — Guillaume Petit (Eure), 16,90. — Piche (Basses-Pyrénées), 13 fr.

MM. Raimbaud (Paris), 0,50. — Rousseau (Loiret), 18,05. — Ravisy (Indre), 32,50. — Ronget (Paris), 37,60.

MM. Seguy (Paris), 13 fr. — Suquet (Côte-d'Or), 15 fr.

M. Teyssie (Aude), 13 fr. — Tremeschini (Paris), 13 fr. — Terby (Belgique), 15,60.

MM. Vidal (Dordogne), 21,10. — Viguié (Bouches-du-Rhône), 13,25. — Villet (Meuse), 23,75. — Vaschalde (Ardèche), 13 fr.

MM. Witcomb (Paris), 17,50. — Wehrly fils (Suisse), 15 fr.

DOCUMENTS MÉTÉOROLOGIQUES.

Avanches. Altitude 96^m. M. Besnou. — 1872.

Janvier. — 1, grêle; — 5, rafale. — Pluie totale 73^{mm}.

Février. — 4, aurore boréale; — 19, halo lunaire; — 27, gelée. — Pluie totale 23^{mm}.

Mars. — 17, halo lunaire; — 21, grêle; 22, 23 et 24, neige abondante. — Pluie totale 45^{mm}.

Avril. — 12, arrivée des hirondelles. — Pluie totale 44^{mm}.

Saint-Servan. M. Bouvet. — Avril 1872. Pluie 48^{mm}.

La Baumette. M. Alb. Cheux. — Avril. — 2, tempête toute la journée; — 8, les lilas sont en fleurs; — 10, chant du coucou; — 12, chant du rossignol; — 23, grêle à 10 heures du matin. — Pluie totale 61^{mm}.

Vals (Ardèche). M. Vaschalde. — Altitude 240^m.

Janvier. — Pluie totale 159^{mm}.

Février. — 4, aurore boréale. — Pluie totale 136^{mm}.

Mars. — 5, vent S très-fort. — Pluie totale 31^{mm}.

Avril — 6, vent N fort; — 23, vent S très-fort. — Pluie totale 64^{mm}.

Châteauroux. École normale : MM. Bietrix, directeur ; Huguët, Doucet et Beaujeard, observateurs.

Février 4, aurore boréale. — Pluie totale 58^{mm}.

Mars, pluie totale 6^{mm}.

Avril, pluie totale 18^{mm}.

Bar-sur-Seine. M. Saillard. — Mai, pluie 84^{mm}.

Saint-Valery-sur-Somme. M. Bridoux. — Mai, pluie 64^{mm}.

Perpignan. Institution Saint-Louis. — Mai, pluie 86^{mm}.

Orne. — M. l'ingénieur Sartiaux envoie les hauteurs de pluie du mois de mai observées en quatorze stations. La quantité varie depuis 113^{mm} observés à Flers jusqu'à 62^{mm} observés à Bellême. On trouve toutefois qu'à Remalard il n'aurait été recueilli que 26^{mm}. Il serait bon de s'assurer de l'exactitude de l'instrument dans cette dernière station.

Saint-Malo. M. Bouvet. — « Le mois de mai a été remarquablement froid, ce qui tient à une prédominance des vents du N et du NO. Les vents de SE et de SO n'ont pas une seule fois duré une journée entière. Au moment de la plus grande hauteur du soleil, ils tournaient subitement au NO et refroidissaient brusquement la température, si bien que la moyenne n'a été que 10°,7, c'est-à-dire qu'elle a atteint le chiffre le plus bas de toute la série de quatorze années pendant lesquelles nous avons commencé à avoir des observations exactes dans ce pays. Les pluies ont été plus nuisibles encore par leur froidure que par leur abondance ; il y a eu 67^{mm} d'eau. Aussi la végétation, qui avait commencé sous de si heureux auspices, s'est extraordinairement ralentie. »

Digne. Petit séminaire. Pluie en mai 218^{mm}.

Gap. École normale. M. Bonin, directeur.

Pluie en 1872. — Janvier, 63^{mm},5. — Février, 56,8. — Mars, 51,0. — Avril, 94,8. — Mai, 187,7.

M. Martin, ingénieur en chef de la Sarthe et président de la Commission météorologique, adresse l'ensemble des observations pluviométriques faites dans le département en mai 1872. De ces nombreux documents, qui figureront jour par jour dans le *Bulletin météorologique spécial* de M. Belgrand, nous extrayons les nombres suivants :

		Altitude.	Pluie.
Le Mans.	{ Cabinet de l'ingénieur.	79 ^m	56 ^{mm}
	{ Commandant du génie.	75	67
La Ferté-Bernard.....		95	39
Neufchâtel.....		159	73
La Fresnaye.....		200	33
La Flèche.....		42	41
Montmirail :.....		232	45

M. le comte Sansac de Touchimbert nous écrit pour nous faire remarquer que les observations données dans le *Bulletin* du 9 juin, p. 175, ont été attribuées par erreur à l'École normale de Poitiers. Ces observations

sont faites en entier chez lui au moyen du système d'instruments qu'il a établis. Nous nous empressons d'effectuer cette rectification et de présenter à M. de Touchimbert l'expression de nos regrets au sujet de cette méprise.

M. Denza. — Moncalieri, le 8 juin.

« Mon cher Collègue, je vous adresse : 1° les observations pluviométriques des mois de mars et avril dans nos stations piémontaises; 2° les observations du baromètre faites dans ces deux mois à Moncalieri et sur le col de Valdobbia, qui est encore plus haut de 70 mètres que la station du Grand Saint-Bernard (2478 mètres). C'est la station météorologique la plus élevée de toute l'Europe.

» Ensuite, je vous enverrai régulièrement ces observations, aussi bien que celles de la pluie, pour ces stations.

» Pour le mois d'avril manquent encore quelques stations pour les observations pluviométriques; je vous les enverrai dans trois ou quatre jours.

» Notre réseau de stations pluviométriques va s'organiser complètement. Nos observations sont entièrement comparables avec celles de la France. »

Nota. — Nous prions le R. P. Denza d'agréer nos remerciements pour le précieux envoi. La comparaison des observations faites sur le col de Valdobbia avec les observations faites dans la plaine fourniront aux météorologistes un objet d'étude important. Nous donnons dès aujourd'hui, dans les tableaux à la suite, les observations faites à Moncalieri et à Valdobbia, en regrettant que les nécessités du tirage et le peu de temps dont nous disposons nous forcent à renvoyer la suite au prochain numéro.

Des documents météorologiques transmis par le R. P. Denza nous extrayons encore ce qui suit :

	Altitude.	Pluie totale	
		en mars.	en avril.
Gênes.....	48	124	86
Plaisance.....	78	416	188
Lodi.....	85	70.	»
Alexandrie.....	114	81	60
Volpègline.....	238	124	35
Moncalieri.....	260	93	112
Ivrée.....	267	92	269
Bra.....	284	»	105
Domodossola.....	306	137	242
Mondovi.....	536	171	136
Aoste.....	600	»	20
Sacra Saint-Michel..	960	103	194
Orossa.....	1250	118	318
Cogna.....	1543	45	116
Petit Saint-Bernard..	2160	197	75
Valdebbia.....	2548	259	285

MONTPELLIER. Altitude ». — École normale : M. JULIAN, directeur. — Avril 1872.

57.53.54.52.56	59.63.67.61.61	61.63.62.61.58	56.51.51.50.44	44.57.49.56.58	61.57.59.62.60	Barom. à midi.
5.8.6.7.4	5.8.8.10.5	6.4.3.4.6	7.7.8.10.10	10.9.6.8.5	7.11.11.11.9	Tempér. min.
18.19.17.13.11	18.18.20.19.20	22.21.22.25.26	27.25.25.18.15	19.20.19.22.22	21.16.20.20.22	Tempér. max.
55.50.43.62.48	55.47.53.46.35	44.50.51.60.61	44.35.34.62.75	66.86.84.75.70	94.97.72.45.54	Hygromètre.
8.14.14.0.0	0.15.12.15.14	1.7.7.7.7	1.14.14.1.0	10.6.6.0.6	6.6.0.0.2	Vent, direction.
2.4.2.5.4	3.3.2.4.3	2.0.0.0.0	0.3.2.1.2	0.3.2.2.2	2.0.0.2.2	Vent, force.
. . . 34.3	1.				6.12.3.	Pluie, 59 ^{mm} .

LE MANS. Altitude 87^m. — École normale : M. POIRNIER, directeur ; M. DENIS et les élèves, observat. — Mai 1872, 9^h du matin.

61.60.62.53.49	49.48.48.52.55	58.53.50.50.51	50.45.42.49.51	51.53.53.54.60	64.64.63.60.58.56	Baromètre.
7.8.6.9.6	8.9.6.5.3	1.3.5.6.6	4.10.11.6.3	7.4.5.5.6	5.8.5.11.12.12	Tempér. min.
22.21.19.17.15	16.16.15.14.15	11.13.10.11.15	22.22.19.18.18	19.19.17.19.20	22.22.25.23.22.18	Tempér. max.
56.61.87.95.86	78.97.71.72.72	83.97.86.92.81	70.85.84.73.68	62.58.64.71.58	65.78.76.81.81.67	Hygromètre.
0.0.10.10.10	11.12.10.12.0	1.7.12.6.11	2.6.10.0.7	0.7.6.0.0	0.0.0.4.2.0	Vent, direction.
1.3.1.2.1	1.3.3.3.1	1.1.1.1.4	1.1.2.3.1	3.1.1.3.3	1.3.3.1.1.3	Vent, force.
. . . 1.1	4.5.1.3.6	3. . 3.10.13	. 3.4.6.			Pluie, 64 ^{mm} .

ORLÉANS. Altitude ». — École normale : M. PILLET, directeur. — Mai 1872.

56.55.57.49.46	45.46.46.48.50	53.49.46.47.48	47.42.39.44.48	47.50.50.49.54	50.60.59.60.54.52	Barom., 9 ^h mat.
14.17.16.16.12	12.12.12.10.10	8.5.9.11.12	12.18.17.10.12	11.13.16.12.14	15.16.17.15.13.12	Temp., 9 ^h mat.
16.16.17.12.12	11.12.11.6.6	6.6.6.9.11.12	15.14.12.10.13	12.13.12.11.12	15.15.19.19.16.12	Temp., 9 ^h soir.
74.70.71.80.78	80.81.72.82.86	72.69.78.75.80	80.78.76.86.86	95.70.62.86.67	54.75.73.84.80.100	Hygr., 9 ^h mat.
10.0.14.12.8	8.8.8.8.0	14.0.10.6.10	4.10.10.14.4	0.14.8.4.0	0.1.1.0.1.4	Vent, dir., 9 ^h m.
3.2.2.2.2	2.3.2.2.2	2.2.2.2.3	2.2.3.2.2	2.2.2.2.3	3.2.2.2.2	Vent, force, 9 ^h m.
. . . 2.2	. 1.2.2.4	1. . 1. . 2	2.41. . 45.	. . . 1.5.	 4	Pluie, 115 ^{mm} .

Le 1^{er}, 11^h soir, tonnerre, éclairs; — 2, à 3^h 30^m matin, tonnerre, pluie; — 13, orage à l'O, de 11^h à midi; 7^h soir, tonnerre, pluie; — 18, à 10^h matin, orage au S, tourne à l'E. A 1^h 30^m, nouvel orage au SO. A 2^h, il est dans toute sa force; tonnerre violent, pluie diluvienne pendant vingt minutes; fin à 2^h 45^m. — 19 et 30, orages légers, grêle et pluie.

41.42.43.39.35	36.37.36.37.38	38.35.35.38.38	37.33.31.32.35	33.37.39.35.39	45.44.43.42.41.39	Baromètre.
16.18.17.19.10	11.14.15.11.10	9.7.10.8.16	15.21.15.15.14	15.13.15.10.13	14.16.18.18.19.18	Temp., 9 ^h mat.
17.15.15.13.9	11.15.16.9.8	7.5.6.2.13	16.19.13.12.15	13.11.12.11.10	13.15.15.15.14	Temp., 9 ^h soir.
0.4.14.6.0	5.6.4.12.14	0.12.6.8.7	12.7.7.0.6	5.1.8.0.12	0.0.0.0.0.0	Vent, direction.
2.1.1.1.2	2.2.2.2.3	3.3.1.2.1	2.2.5.3.1	1.2.2.3.1	3.4.4.3.2.2	Vent, force.
.7.15	43.2.	.3.2.4.12	.6.39.32	3.5.16.19	3.	Pluie, 224 ^{mm} .

METZ. Altitude 193^m. — École industrielle : M. MULLER, directeur. — Mai 1872.

Pluie et grêle le 10 (4^{mm}). Orage le 17 à 10 heures du soir (11^{mm}). Coup de foudre incendie une maison à Grigy. Orage le 18 à midi (10^{mm}). Tonnerre le 29 et le 30 à midi. Orage le 31 à 11 heures du matin (2^{mm}).

48.47.47.41.40	38.39.39.41.42	44.40.40.44.43	41.36.34.37.42	38.43.45.43.45	53.52.51.48.46.44	Bar., moy. diur.
21.20.20.18.14	13.14.14.14.10	9.8.9.14.14	18.19.18.17.15	15.15.15.15.12	14.17.19.20.21.17	Therm., id.
11.11.13.12.14	13.8.8.8.7	4.4.5.5.7	8.13.13.11.10	11.9.8.10.11	7.8.11.12.12.12	Tempér. min.
22.23.23.19.15	16.16.15.16.13	11.9.12.15.15	21.22.20.19.18	18.17.17.16.13	17.19.21.21.23.19	Tempér. max.
42.47.43.51.65	65.67.69.70.56	48.69.75.55.60	64.78.70.67.82	83.62.64.66.72	57.71.67.64.68.64	Hygromètre.
0.0.0.10.10	10.10.10.10.0	0.8.10.4.6	0.8.6.8.11	4.13.10.0.13	0.0.0.2.2.14	Vent, direction.
1.1.1.0.1	1.4.3.1.2	1.0.2.2.1	1.2.3.2.2	2.2.0.1.3	2.2.2.1.1.1	Vent, force.
.	.2.5. .1	.10. .5	.2.11. .17	2.12. .3	3.	Pluie, 85 ^{mm} .

SAINT-LO. Altitude 42^m. — École normale : M. DELAPLANCHÉ, directeur. — Mai 1872, 9 heures du matin.

68.65.66.55.50	51.49.49.55.61	63.56.52.49.52	53.48.44.53.54	56.57.56.58.64	69.69.67.64.61.59	Baromètre.
2.2.5.8.7	7.8.7.6.3	5.4.5.6.5	7.10.8.3.0	4.6.3.2.2	5.3.10.10.12.7	Tempér. min.
19.22.20.16.16	16.15.15.15.12	12.12.10.12.14	22.23.16.13.16	17.13.14.18.18	21.20.19.20.20.20	Tempér. max.
69.63.86.83.57	69.77.78.76.95	67.89.94.95.90	67.84.90.71.68	61.72.76.68.69	89.90.81.89.77.78	Hygromètre.
2.0.12.12.14	10.12.12.15.0	1.2.14.8.14	4.12.2.0.10	12.12.0.14.0	14.2.13.12.12.14	Vent, direction.
2.2.3.3.3	3.3.4.2.1	3.2.4.4.1	1.2.2.2.1	2.3.2.2.2	2.2.2.1.2.1	Vent, force.
.	.8.3.11.7	4.8.12.16.7	3.4.9.	5.		Pluie, 109 ^{mm} .

MONTPELLIER. Altitude 2. — École normale ; M. JULIAN, directeur. — Mai 1872, 9 heures du matin.

60.61.62.59.56	57.58.57.57.56	55.54.56.57.60	58.52.51.55.55	57.58.58.52.61	64.62.61.61.59.59	Baromètre.
10.12.11.11.14	11.8.9.9.7	6.5.5.8.13	13.14.15.15.14	14.12.8.10.11	12.13.11.11.12.12	Tempér. min.
26.26.25.25.17	21.22.21.19.18	17.16.19.16.20	20.23.22.22.24	24.22.18.20.21	25.23.25.26.26.25	Tempér. max.
50.67.53.82.91	64.60.39.41.33	26.57.39.82.69	72.81.77.74.74	75.71.84.81.57	44.39.34.37.44.36	Hygromètre.
2.8.14.7.8	2.7.12.13.13	15.9.8.0.7	7.7.7.6.4	6.6.6.4.15	0.1.0.15.13.13	Vent, direction.
1.2.2.2.1	1.1.2.4.4	2.2.1.1.2	1.1.1.3.3	2.2.3.3.4	4.2.2.2.2.3	Vent, force.
6.2.2.2.2	23.	7.	2.5.11.17.			Pluie, 78 ^{mm} .

PÉREUX. Altitude 90^m. — École normale : M. ESCALIER, directeur. — Mai 1872, 9 heures du matin.

58.57.61.58.50	49.50.52.52.56	52.51.49.50.53	48.43.44.49.50	49.51.53.48.57	61.52.59.58.57.57	Baromètre.
12.9.11.10.10	12.11.11.11.8	6.4.1.3.10	12.22.14.12.10	10.10.11.10.10	11.7.8.11.12.12	Tempér. min.
24.23.24.20.22	18.17.17.17.16	15.15.18.18.15	24.27.24.20.20	20.16.23.20.19	17.18.23.24.23.20	Tempér. max.
98.62.89.87.88	87.57.78.78.65	77.81.57.50.97	64.48.57.74.62	61.77.66.61.75	76.79.82.53.78.95	Hygromètre.
9.14.14.14.10	10.10.10.10.10	2.8.10.8.4	4.0.10.6.2	10.0.6.2.2	6.2.0.0.8.2	Vent, direction.
2.2.2.2.2	2.2.2.2.1	2.2.2.2.2	2.3.3.2.2	3.2.2.2.2	1.2.1.1.2.2	Vent, force.
.	5.7.7.7.5		7.	4.		Pluie, 56 ^{mm} .

SAINT-MALO. Altitude 9^m. — M. HERCOURT, capitaine de port. — Mai 1872.

Pendant les nuits des 7, 8 et 9, éclairs et tonnerre au N. Le 12, à 3^h soir, tonnerre au loin au SE. Le 18, à 3^h soir, orage allant du SO au S et au SE ; à 5^h 5^m, l'orage reprend très-fortement au SO ; il passe par le N et le NE ; fin à 6^h 30^m. Le 27, à 9^h matin, déclinaison de l'aiguille aimantée, 18° 50' NO. — Vent, direction, de 0 à 15, 8^h matin. Vent, force, de 0 à 6, 8^h matin.

69.67.68.57.54	54.51.51.58.63	65.58.57.52.56	56.49.47.56.56	58.59.59.62.67	70.71.70.67.64.62	Barom., 9 ^h mat.
7.7.10.10.8	7.10.7.7.8	6.4.7.7.8	6.11.10.7.4	4.5.5.4.9	10.10.11.11.11	Tempér. min.
13.14.17.15.14	15.15.14.12.12	10.10.10.12.13	17.17.11.10.15	13.14.13.12.13	15.15.14.15.16.16	Tempér. max.
74.82.78.76.71	75.77.81.73.80	76.77.75.79.84	77.80.92.62.69	68.70.81.65.77	79.78.88.86.71.74	Hygr., 8 ^h mat.
2.14.12.10.11	10.11.10.14.15	2.3.15.8.14	6.10.2.0.8	12.8.8.0.14	14.14.14.10.13.14	Vent, dir., 8 ^h m.
2.2.2.3.2	2.9.3.4.4	3.2.3.2.3	2.2.2.2.2	1.1.0.0.2.2	1.2.2.0.0.2	Vent, force, 8 ^h m.
.	3.3.1.6.1	4.3.2.4.5	5.20.1.	1.		Pluie, 68 ^{mm} .

ALENÇON. Altitude ». École normale : M. COLLIGNON, directeur. — Mai 1872, midi.

67.54.54.46.43	42.42.41.47.50	51.47.45.43.46	43.40.37.44.46	46.48.47.49.56	59.59.59.55.54.52	Baromètre.
8.8.6.6	7.7.5.3.4	5.2.4.6.6	2.10.11.6.3	6.3.3.3.6	4.8.11.12.11	Tempér. min.
19.20.20.17.17	15.15.16.13.11	8.10.10.9.13	16.10.18.12.16	15.17.17.15.17	18.18.20.22.19.18	Tempér. max.
56.62.59.64.58	63.72.80.61.76	63.67.92.89.83	81.81.73.61.83	53.52.76.55.41	47.63.63.68.68.56	Hygromètre.
2.0.10.12.12	12.3.10.0.2	14.0.4.8.4	4.8.12.0.10	14.8.8.0.0	2.2.2.14.2.14	Vent, direction.
3.3.1.3.2	3.3.2.2.2	2.2.2.3.2	2.2.3.2.1	2.2.2.4.2	2.2.1.1.1.2	Vent, force.
. . .	4.9.3.2.	. . .	4.5.5.	. . .	. . .	Pluie, 64 ^{mm} .

AUCH. Altitude 188^m. — École normale : M. CONSTAN, directeur; M. FONTAN, observateur. — Mai 1872, 9 heures du matin.

Les 2, 10, 11, 17, 20, 26, tonnerre et pluie. Le 16, éclairs à l'horizon. — Vent, direction, de 0 à 15. Vent, force, de 0 à 6.

51.52.54.49.43	44.45.46.47.49	47.44.44.42.45	40.36.36.40.43	42.46.44.42.52	54.54.53.51.51.50	Baromètre.
6.7.7.10.9	9.8.10.9.7	6.5.6.8.12	14.14.13.13.9	11.9.6.10.10	9.9.12.12.12.12	Tempér. min.
17.17.18.18.17	17.19.18.17.16	13.12.14.19.21	21.22.22.20.19	16.16.16.15.18	18.20.21.21.21.19	Tempér. max.
83.94.85.89.91	52.62.76.59.63	93.75.73.70.72	75.79.82.70.66	87.72.78.94.81	74.69.85.68.76.74	Hygromètre.
11.10.11.8.10	10.8.10.12.10	10.8.10.15.14	2.1.2.14.10	44.14.4.14.10	14.12.13.12.11.14	Vent, direction.
4.2.2.1.1	2.1.3.2.3	3.1.1.3.1	4.4.2.1.3	2.2.2.3.3	2.2.2.3.1.1	Vent, force.
0.7.16. .9	1. . . .4	6.10. . .	. . .6.	8. .3.10.10	.1. .0.4.	Pluie, 95 ^{mm} .

GRENOBLE. Altitude ». — École normale : M. GEORGIN, directeur; les élèves-maitres, observateurs. — Mai 1872, 9 heures du matin.

45.46.47.44.37	41.42.40.42.42	40.39.44.41.43	40.36.34.37.40	38.41.44.37.42	48.47.47.46.41.44	Baromètre.
10.13.11.11.13	8.9.13.12.6	5.5.4.8.9	8.8.15.13.13	14.10.9.11.10	10.10.9.11.11.12	Tempér. min.
24.22.22.22.22	16.19.19.18.16	14.15.16.15.21	25.26.24.26.20	19.16.17.19.14	15.22.24.22.22.23	Tempér. max.
80.82.97.77.96	97.98.75.77.83	76.94.73.78.83	82.73.75.73.75	98.92.80.91.94	92.79.70.72.80.79	Hygromètre.
15.6.3.6.2	14.5.13.13.14	1.14.7.3.14	6.12.7.0.13	7.14.6.5.14	14.3.3.4.13.14	Vent, direction.
1.1.1.1.1	4.1.2.4.5	1.4.2.1.2	2.1.2.1.1	1.1.1.1.1	2.1.1.1.2.2	Vent, force.
.14.	27.21. . .	. . .4.	. . .0.2.	9.79.6.10.20	13. . . .1.	Pluie, 214 ^{mm} .

POITIERS. Altitude 117^m. — Observatoire de M. SANSAC DE TOUCHIMBERT. — Mai 1872.

Orage les 16, 17, 18, 29 et 30. Gelée blanche les 9, 10 et 21. Grêle le 11 à 6 heures du soir. Glace le 13.

55.55.56.49.45	46.47.47.50.51	52.48.47.46.49	44.40.40.45.47	47.50.49.49.56	59.49.58.54.53.52	Baromètre.
7.10.6.8.7	6.8.8.5.3	3.1.1.5.8	8.13.11.9.5	8.5.5.6.7	7.8.9.11.12.13	Tempér. min.
21.20.20.15.15	15.15.15.16.14	13.11.13.15.19	21.23.20.12.16	17.18.19.17.19	20.18.21.23.20.17	Tempér. max.
64.63.65.83.80	74.79.75.75.72	74.74.74.69.73	75.77.70.87.75	67.65.75.68.57	60.66.65.85.89.77	Hygromètre.
15.14.12.10.10	12.10.12.12.14	0.15.12.10.11	8.10.10.15.8	15.13.14.15.15	15.15.15.13.14.14	Vent, direction.
2.2.0.3.2	2.4.4.4.2	3.2.3.3.3	1.3.2.2.1	3.3.1.4.3	2.2.0.1.1.3	Vent, force.
. . . . 8	1.1.2. . 7	1.2. . . 2	. 6.6.2.	 6.	 13.2	Pluie, 59 ^{mm} .

MONCALIÈRE. Altitude 259^m. — Observatoire : R. P. DENZA. — Mars 1872, 9 heures du matin.

Les 8, 9, aurore polaire. Les 4, 5, 7, 12, 30, lumière aurorale. Les 2 et 5, lumière zodiacale très-splendide. Le 26, halo lunaire.

44.43.49.52.49	44.41.41.41.40	37.36.35.32.31	39.42.39.28.29	32.32.35.30.20	30.39.43.42.39.33	Baromètre.
1.3.2.6.3	3.4.5.6.6	7.6.2.7.6	3.3.6.10.7	3.3.4.4.4	2.1.5.6.8.8	Tempér. min.
11.12.14.13.14	13.7.8.8.11	11.13.12.10.12	15.16.15.15.14	11.7.9.6.12	12.13.16.16.14.15	Tempér. max.
75.84.84.76.66	75.85.88.87.87	82.90.91.96.83	91.76.61.24.11	43.86.77.88.86	44.50.66.75.87.78	Hygromètre.
7.0.4.0.7	5.2.3.14.0	6.1.0.0.6	5.0.7.15.15	5.7.7.14.8	15.0.2.1.3.15	Vent, direction.
0.0.0.1.2	0.2.2.1.2	2.0.2.1.0	1.1.1.4.3	0.0.0.1.1	1.1.1.0.0.0	Vent, force.
.	22.20.2.5			. 1.4.9.	 10.	Pluie, 73 ^{mm} .

VALDOBBIÀ. Altitude 2543^m. Hospice : M. MONGINI, directeur. — Mars 1872, 9 heures du matin.

A cette grande hauteur, il faut lire, le 1^{er}, par exemple, 0^m 564.

64.64.68.69.68	63.60.60.61.62	60.60.59.54.54	61.64.62.51.51	50.50.53.51.44	52.59.63.64.62.57	Baromètre.
96.96.94.92.95	92.92.92.94.96	96.97.97.93.93	94.95.94.92.88	87.88.90.94.88	89.93.93.98.97.95	Tempér. min.
99.99.97.95.99	94.94.96.96.97	99.3.2.97.95	98.98.0.94.91	92.91.94.97.92	93.96.99.3.1.99	Tempér. max.
57.73.74.89.66	84.99.98.99.96	94.67.26.91.86	72.64.68.89.87	65.83.72.95.95	69.50.75.68.62.89	Hygromètre.
14.14.0.10.12	2.2.2.2.2	2.2.12.12.0	12.0.0.14.14	12.12.12.14.12	4.14.14.12.14.14	Vent, direction.
3.2.1.1.1	2.4.3.4.4	2.3.2.2.2	1.1.1.1.4.4	1.1.1.1.4	2.1.3.2.2.2	Vent, force.
.					 20.	Neige.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

23 JUIN 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 242.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, *rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.*

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

Nous rappelons qu'une séance scientifique sera tenue par l'Association dans la salle de la Société d'Encouragement le jeudi 27, à 8 heures et demie précises du soir.

NOTE SUR LA CONSTITUTION DU LAIT ET SUR CELLE DU SANG,
par **M. Dumas.** (Suite, voir p. 179.)

L'agglomération des globules butyreux en un bloc de beurre serait une véritable régélation, s'il n'y avait pas de membrane autour d'eux. L'existence de celle-ci oblige d'admettre qu'elle doit se rompre, et que tel est le but des chocs répétés qu'on fait subir au liquide, pour que le beurre épanché puisse se souder aux parcelles ou aux agglomérations grasses qui se rencontrent sur son chemin.

S'il est vrai que la séparation du beurre soit un phénomène purement mécanique, il ne l'est pas moins, j'en donnerai plus tard la preuve, que la Chimie peut donner des règles pour rendre cette opération plus prompte, plus efficace, et pour en faire sortir un beurre mieux épuré et moins altérable.

Je termine cette Communication par quelques détails sur une autre nature de phénomènes vers lesquels la situation hygiénique des habitants de Paris assiégé tournait trop naturellement la pensée. Que se passait-il dans les tissus de cette population privée de légumes frais, de fruits, de laitage, de poisson, de viande fraîche? Quels changements le sang éprouvait-il sous

l'influence de ce régime et comment devaient-ils se manifester ?

Il y a quelques années, j'avais préparé des expériences ayant pour objet de reconnaître s'il s'effectue, entre les liquides intérieurs que les globules du sang renferment et les liquides du sérum, des échanges par endosmose et exosmose. Si ces échanges étaient faciles, prompts, on pouvait en constater l'existence. Les démontrer, c'était reconnaître par quelles voies la constitution des globules du sang peut être altérée et viciée, rétablie ou régénérée.

Je n'ai jamais terminé ces expériences, mais je me suis souvent appuyé des vues qui me dirigeaient pour faire comprendre à mes auditeurs, dans mes cours de la Faculté de Médecine, comment certaines altérations du sang pouvaient être interprétées.

Il faut expliquer peut-être ce qui m'avait arrêté.

Rien n'est moins facile que de comparer le sérum et les globules d'un même sang normal avec le sérum et les globules du même sang modifié par l'intervention d'une substance capable de changer le sens ou l'intensité des pouvoirs d'endosmose entre les globules et le sérum.

Dans le sang d'un animal vivant, les globules suspendus dans le liquide peuvent absorber ou perdre quelques-uns de leurs éléments, si l'on vient à changer la constitution du sérum, mais combien de temps durera le phénomène ? Si la substance ajoutée gêne, elle sera éliminée ; de leur côté, les veines absorberont des liquides destinés à rétablir l'équilibre, et l'expérience sera bientôt tellement altérée, que les petites différences qu'il s'agissait de mesurer disparaîtront, évanouies devant de grosses complications.

Au contraire, vient-on à retirer le sang du corps de l'animal et à le partager en deux parties bien équilibrées, l'une destinée à servir de terme de comparaison, l'autre destinée à recevoir les substances modificatrices du pouvoir d'endosmose, la coagulation et ce que j'ai appelé l'asphyxie et la mort des globules ôteront bientôt tout espoir d'arriver à des résultats certains.

Il fallait donc recevoir le sang dans un vase, s'opposer à sa coagulation et remplacer, à son égard, le jeu du cœur ainsi que le jeu du poumon, c'est-à-dire tenir le sang en mouvement et l'offrir très-divisé à l'action de l'oxygène et de l'air. J'ai disposé un appareil qui satisfait à ces conditions. Il permettra de reconnaître comment agissent l'alcool, les sels neutres de soude ou de potasse, le sucre, etc., ajoutés au sérum, et comment les liquides intérieurs contenus dans les globules peuvent se modifier sous leur influence, soit en quantité, soit en nature.

Pendant que je poursuivais ces vues, préoccupé de l'invasion évidente du scorbut dans l'état général de la santé des habitants de Paris vers la fin du siège, et que je cherchais à suppléer par des moyens encore applicables à l'absence de tout légume frais et de tout fruit dans leur régime habituel, un médecin étranger, le Dr J. Sinclair, en poursuivant les idées qu'il m'avait entendu professer à ce sujet, avait été conduit à y chercher l'explication des premiers symptômes de l'alcoolisme, état qu'il désigne sous le nom de *dypsomanie*.

De même que le scorbut aurait pour cause première un appauvrissement du sérum en sels de potasse et une surcharge en sels de soude qui favorise l'exosmose de la potasse des globules, et par suite leur destruction, de même l'alcoolisme aurait pour point de départ la présence de l'alcool dans le sérum du sang et ses effets sur les globules.

L'alcool ajouté au sérum détermine un mouvement d'exosmose de l'intérieur des globules au sérum. Les globules perdent une partie de leurs liquides constitutifs, et cette altération, qui en amène d'autres, se reproduit sans doute dans les cellules des divers tissus que viennent baigner des liquides alcoolisés.

Ce que j'ai l'intention de constater aujourd'hui, c'est que dans le sang en particulier et dans tout organisme vivant, de constitution analogue, c'est-à-dire formé par des cellules ou utricules remplies d'un liquide et nageant dans un liquide ou baignés par lui, il suffit d'altérer, même faiblement, la composition chimique du liquide extérieur pour que celle du liquide intérieur se modifie par endosmose ou exosmose.

Je me propose de poursuivre le développement et l'application de ce principe, soit pour mettre en évidence les effets produits par l'action du sel marin, de l'alcool, etc., sur le sang, soit pour montrer combien est rapide celle de quelques agents dont j'ai déjà examiné l'action sur la constitution des globules.

ANIMAUX FOSSILES DU LÉBERON (VAUCLUSE).

Note de M. A. Gaudry.

Les publications de MM. de Christol, Gervais, Bayle et quelques recherches que j'ai commencées, il y a plusieurs années, permettaient de supposer que le mont Léberon renferme une faune presque semblable à celle de Pikermi. J'ai cru que des fouilles exécutées dans ce gisement complèteraient utilement celles que l'Académie a bien voulu autrefois me charger de faire dans l'Attique. Le Mémoire dont je présente ici un extrait a surtout pour but d'appeler l'attention sur la question des races fossiles.

Les pièces que j'ai recueillies sont au nombre d'environ
15.

1200; je les ai données au Muséum d'Histoire naturelle. On trouve dans le Léberon : l'*Hyæna eximia*, les *Ictitherium hipparionum* et *Orbigny*, le *Machærodus cultridens*, le *Dinotherium giganteum*, le *Rhinoceros Schleiermacheri*, un *Acerotherium*? le *Sus major*, l'*Helladotherium Duvernoyi*, le *Cervus Matheronis*, une multitude d'Hipparions, de Gazelles, d'Antilopes à cornes de Chèvre, désignées sous le titre de Tragocères, une Tortue terrestre de moyenne taille et une autre qui surpassait toutes les *Testudo* fossiles d'Europe.

Sauf le Cerf et la grande Tortue, ces animaux du Léberon, ou bien paraissent semblables à ceux de l'Attique, ou bien en diffèrent si peu que je suis porté à les considérer comme descendant des mêmes parents.

Ainsi l'Hipparion de la Provence, nommé *prostylum* par M. Gervais, a été en général plus petit que l'*Hipparion gracile* de Pikermi; bien qu'il ait ressemblé à la variété grêle de ce gisement, il paraît avoir eu, ainsi que la variété lourde, des métacarpiens un peu plus courts comparativement aux métatarsiens. Cependant je ne peux considérer l'*Hipparion prostylum* que comme une race du *gracile*, car si je mets à côté les uns des autres les 1900 os d'Hipparions rapportés de Pikermi et les 700 os d'Hipparions recueillis dans le Léberon, j'observe entre eux les passages les plus insensibles.

Les Tragocères qui ont dominé à Pikermi sont appelés *amaltheus*, ceux qui ont dominé dans le Léberon sont distingués par M. Gervais sous le nom d'*arcuatus*; en effet, les seconds ont en général des cornes moins hautes, plus élargies et moins divergentes. Mais on voit entre l'*amaltheus* et l'*arcuatus* de tels passages, que l'un doit être simplement une race de l'autre; d'ailleurs des individus de ces deux races se rencontrent dans l'un et l'autre gisement.

Le nom de *Gazella* (Antilope) *deperdita* a été proposé par M. Gervais pour un animal du Léberon, que de Christol avait inscrit sous le titre de Mouton. J'ai recueilli des pièces de quatre-vingts individus de cette Gazelle; ses molaires sont un peu plus fortes proportionnellement que dans la *Gazella brevicornis* de Pikermi; les axes de ses cornes sont généralement plus aplatis; au lieu de diverger, ils restent quelque temps parallèles; quand ils étaient recouverts de leur étui corné, ils devaient avoir une tendance vers la forme en lyre. Ces différences sont si inégales et si peu importantes, les ressemblances sont d'ailleurs si frappantes, que sans doute plus d'un naturaliste jugera que les Gazelles de Grèce et de France ne sont que des races d'une même espèce.

Sur trois individus adultes de *Sus major* Gerv., dont j'ai trouvé les restes dans le Léberon, il y en avait un plus fort que le *Sus erymanthius* de Pikermi; les deux autres individus

étaient de même taille. A en juger par les pièces de ma collection, le seul caractère par lequel l'espèce de Provence se distingue est l'absence de la grosse saillie qu'on remarque dans les maxillaires du *Sus erymanthius* au-dessus de la canine ; sur tous les autres points, les ressemblances sont aussi complètes que possible ; quand on considère la singulière complication des arrière-molaires des sangliers et qu'on retrouve sur les dents des animaux du Léberon les moindres linéaments de ceux de Pikermi, il est difficile de ne pas supposer une étroite parenté entre ces quadrupèdes.

Le *Rhinoceros Schleiermacheri* de la Provence ressemble à celui d'Eppelsheim, mais il avait des formes moins lourdes que le *Rhinoceros Schleiermacheri* de Sansan, appelé *Rhinoceros sansaniensis*.

Ainsi, lorsqu'on passe d'un gisement à un autre, on voit souvent les espèces fossiles offrir des nuances légères qui paraissent indiquer d'anciennes races issues d'une même souche.

Après avoir étudié les animaux du Léberon, j'ai cherché à me rendre compte de leurs relations géographiques. A l'époque où ils vivaient, on voyait en Provence de nombreux troupeaux d'Hipparions et d'Antilopes. L'abondance de ces quadrupèdes grands coureurs fait supposer un vaste espace émergé ; en effet, leur ressemblance avec ceux de Pikermi, de Baltavar en Hongrie, et de Concud en Espagne, porte à penser que, vers la fin de l'époque miocène, il y avait des terres continues depuis la Grèce jusqu'en Espagne. Les analogies avec les animaux africains font croire que le midi de l'Europe avait alors d'étroites connexions avec l'Afrique. La faune du riche gisement d'Eppelsheim n'a pas également une physionomie africaine ; cela semble résulter de son ancienneté un peu plus grande, et de la séparation que la mer avait établie entre le sud et le nord de l'Europe pendant une partie de l'époque miocène.

Non-seulement les fossiles du Léberon ont de grands rapports avec ceux de Pikermi, mais encore leur gisement présente de singulières ressemblances avec ceux de l'Attique. Les ossements sont de même accumulés sur quelques points, et enchevêtrés les uns dans les autres. Le limon dans lequel ils sont engagés a le même aspect qu'à Pikermi, sauf qu'il est un peu moins rouge ; c'est également un dépôt terrestre ; il atteint 100 mètres de puissance. La formation d'un limon fin d'une telle épaisseur a sans doute exigé un temps considérable ; mais la réduction des ossements dans certains endroits a dû s'opérer assez promptement ; car rien n'annonce que les animaux soient morts de vieillesse ou de maladie ; ainsi que dans les autres gisements tertiaires, les carnassiers sont trop rares pour laisser supposer qu'ils ont suffi pour anéantir les herbivores. L'hypothèse des inondations est sans doute la plus

vraisemblable pour expliquer une destruction rapide de tant de quadrupèdes. L'endroit où j'étais campé, au pied du Léberon, était placé entre deux torrents, peu éloignés l'un de l'autre; une fois, à la suite d'un orage, leurs eaux resserrèrent beaucoup cette place. Si des animaux s'y étaient réfugiés alors, et que les eaux des deux torrents croissant toujours se fussent rejointes, ces animaux auraient été noyés, et de nombreux débris seraient rassemblés dans un petit espace. Peut-être des phénomènes analogues se sont-ils passés autrefois.

ÉROSION DES CONTINENTS.

M. Archibald Geikie a comparé les effets de l'érosion par les agents atmosphériques et par les rivières à ceux que la mer produit par son action directe sur les côtes. Selon lui, ces derniers sont incomparablement moins énergiques.

En tenant compte de la quantité de matière emportée par les fleuves, soit à l'état de sels dissous, soit à l'état de boues en suspension et de graviers fins, M. Geikie trouve que le bassin de la Tamise doit s'abaisser, par l'enlèvement des matériaux qui le composent, en moyenne, de $\frac{1}{30000}$ de mètre par an; tandis que celui du Rhône s'abaisse de $\frac{1}{4500}$ et celui du Danube de $\frac{1}{30000}$. Dans le bassin du Mississipi, l'abaissement paraît être de $\frac{1}{18000}$ de mètre. La hauteur moyenne du continent américain étant de 225 mètres, il résulterait de là que le continent tout entier serait détruit, par les agents atmosphériques seuls, en 4 millions et demi d'années. De même 4 millions d'années suffiraient pour faire disparaître l'Europe.

La mer, dans son action directe sur les côtes, ne fait guère qu'enlever les matériaux désagregés par les agents atmosphériques: en estimant qu'elle enlève en moyenne sur une côte 3 mètres par siècle, ce qui est exagéré, on trouve qu'il lui faudrait 5280000 années pour détruire une bande de terrain large de 100 milles anglais; or, d'après ce qui précède, il faudrait un temps moindre aux agents atmosphériques pour détruire le continent tout entier. (*Revue de Géologie*, t. VIII, par MM. Delesse et de Lapparent.)

PRODUCTION DES VOLCANS.

M. F. de Hochstetter a fait une expérience de laboratoire qui, analogue à celle de Lemer, reproduit en petit l'éruption des volcans. Elle est basée sur la propriété que possède le soufre, lorsqu'il est fondu sous de la vapeur d'eau ayant une pression de 3 atmosphères, d'absorber une certaine quantité de cette eau qui s'en échappe ensuite successivement sous forme de vapeur pendant son refroidissement.

En opérant, par exemple, sur un quintal de soufre, il se forme d'abord par refroidissement une croûte superficielle, et lorsqu'on y pratique une ouverture, on en voit sortir successivement du soufre fondu accompagné d'explosions et de dégagements de vapeurs. Au bout d'une heure, il s'est formé un cône ayant un diamètre de 30 à 50 centimètres de base et 5 à 8 centimètres de hauteur; ce dernier ressemble d'ailleurs complètement à un cône volcanique résultant de l'accumulation successive de courants de laves. (*Revue de Géologie*, t. VIII, par MM. Delesse et de Lapparent.)

NOTE RELATIVE A UN EXEMPLE DE FOUDRE GLOBULAIRE OBSERVÉ A BRIVES, LE VENDREDI 17 MAI, par M. E. Nasse.

D'après le dire de plusieurs témoins, la foudre est d'abord tombée sous la forme de globe de feu (phénomène inexpliqué, connu sous le nom de *foudre globulaire*) rue Majour; la terrible sphère, après avoir touché le pavé, se serait relevée aussitôt, *grosse comme une comporte*, nous affirmait-on dans un langage imagé. Arrivé à une certaine hauteur, le globe de feu s'étant déchiré, des traits de foudre se sont épanouis dans diverses directions; l'un est venu s'abattre sur le fil télégraphique, rue du Puy-Blanc; l'autre est tombé rue Barbecanne, sur la maison Sol, en s'introduisant par la cheminée qui s'est écroulée en partie. Arrivée dans l'intérieur de la maison, la foudre a porté ses ravages à chaque étage et pour ainsi dire dans chaque pièce. Au rez-de-chaussée, plusieurs personnes prenaient leur repas : tout à coup la bougie qui les éclairait s'éteint et une détonation épouvantable se produit; personne n'est atteint, tandis qu'un support de fer placé dans la cheminée est exactement coupé en deux, et que la pierre éclate en plusieurs endroits.

Au premier étage, dans un salon, la cheminée de marbre est brisée par le fluide, ainsi que ce qu'elle supportait. La foudre, heureusement pour les personnes qui se trouvaient dans l'appartement, s'est écoulée facilement, grâce aux filets d'or tracés sur le papier qui tapisse les murs. Comme nous nous en sommes rendu compte, l'électricité a suivi chacun de ces minces filaments métalliques, en volatilissant l'or sur son passage.

Au second étage, les dégâts matériels ont été également nombreux; une personne qui se trouvait dans l'une des pièces a été littéralement environnée par le fluide.

Partout sur son passage la foudre a laissé une forte odeur sulfureuse.

Malgré la route en apparence capricieuse de la foudre, nous avons pu constater, comme on l'observe presque toujours,

que partout où il y a un changement brusque de direction, il a été dû à l'influence de corps bons conducteurs; que le fluide a suivi ces corps sans commettre de dégâts, pour recommencer ses effets désastreux plus loin.

L'auteur ajoute que la foudre est tombée sous forme de boule de feu, à deux kilomètres de Brives, près du bourg de Mallemont; après avoir touché le sol, la boule s'est relevée et est venue éclater dans les branches d'un arbre voisin.

NOTE SUR LA TRANSMISSION DU MOUVEMENT DE ROTATION AU MOYEN DE TIGES FLEXIBLES, par M. A. Piche, conseiller de préfecture à Pau.

J'ai l'honneur de vous communiquer une simple Note sur un point de mécanique expérimentale; il s'agit de la transmission du mouvement circulaire d'un axe à un autre axe, par l'intermédiaire d'une tige élastique, et partant flexible; on peut ainsi, sans engrenage, transmettre un mouvement de rotation sous un angle quelconque; on peut aussi relier un moteur à un mobile dont la distance est sujette à varier.

Ayant à construire un anémographe et manquant d'engrenage pour transmettre un mouvement de rotation à angle droit, j'avisai de relier les axes de deux roues par un fil métallique, contourné en spires serrées, que j'avais sous la main. C'était un ressort à boudin, en laiton de moins de 1 millimètre d'épaisseur, et dont la spire avait 5 millimètres de diamètre. L'expérience réussit parfaitement et je remarquai que, grâce à la souplesse de cette tige, on pouvait lui donner toutes les inflexions imaginables et même y faire un nœud, sans altérer la transmission du mouvement.

Il va sans dire que la force de la spirale doit être en rapport avec la puissance de la machine qui doit recevoir le mouvement. On pourrait encore employer un tuyau de caoutchouc ou un câble tordu formé de fibres végétales ou de fils métalliques.

Je suis loin d'affirmer que ce moyen puisse être employé utilement dans le cas ordinaire; mais il me semble qu'il offrirait des avantages dans certains cas de construction spéciale.

J'en indiquerai quelques-uns :

Qu'on veuille faire tourner un mécanisme placé dans une situation d'accès difficile, par exemple sous une cloche à mercure, on le pourra à l'aide d'un fil de fer spiral qui, partant de l'axe moteur, pénétrera sous la cloche et remontera jusqu'à l'axe du mécanisme. Il en sera de même si l'on veut relier des rouages séparés par une cloison horizontale qui ne doit pas être percée, ou si l'un des deux rouages doit fonctionner

à distance du premier et que cette distance doit varier pendant que l'appareil est en mouvement.

Je pourrais citer deux applications :

Relier facilement le moteur d'un cabinet de physique avec l'axe des divers appareils placés à des distances variables sur la table à expérience, et transmettre un mouvement rapide à une molette dont un graveur ou un sculpteur sur bois tiendrait le manche et qu'il dirigerait d'une main sûre. Enfin, dans certaines machines où il peut y avoir des chocs amenant rupture d'engrenage, on remédierait à cet inconvénient en remplaçant l'engrenage par un ressort.

Bourg, le 6 juin 1872. — M. Rey de Morande.

« Les phosphorites de Bellegarde (Ain), qui sont exploités sur une grande échelle depuis le commencement de cette année, n'ont pas encore donné lieu à une étude approfondie au point de vue paléontologique; mais cependant les coquillages et les débris organiques si variés qui s'y rencontrent font supposer qu'à Bellegarde comme à Caylux ces masses de phosphates de chaux ont plusieurs niveaux distincts qu'il s'agit de bien reconnaître en examinant attentivement le mode de répartition des fossiles dans les gisements.

» Il est nécessaire, pour se guider dans cette recherche, de faire une hypothèse théorique sur le mode de formation de ces gisements, et voici celle qui paraît être la plus plausible.

» La région comprise entre Genève et Bellegarde est une large vallée dont le Rhône occupe le thalweg, et qui est entourée de tous côtés, excepté du côté de Genève, par de hautes montagnes dont les principales sont : le Jura, le Salève, le mont Sion, le mont Vuache et le mont Credo. A l'époque géologique déjà reculée pendant laquelle cette vallée a été formée, le mont Vuache et le mont Credo formaient probablement une seule et même montagne arrêtant toutes les eaux de ce que nous appelons aujourd'hui le lac Léman et le Rhône. Il en résultait que le lac Léman devait s'étendre alors jusqu'au pied des montagnes dont nous venons de parler, et que les eaux ont dû recouvrir cette vallée pendant tout le temps que le Rhône a mis pour se frayer un passage à travers les rochers au lieu dit « la Perte du Rhône ».

» En adoptant ce point de vue, on est conduit à conclure que la partie basse de la vallée du Rhône entre Genève et Bellegarde doit contenir toute la série des dépôts lacustres depuis l'époque jurassique jusqu'à nos jours, et que ces dépôts se présentent par leur tranche à la Perte du Rhône où se fait actuellement l'exploitation des phosphorites. »

Nous recevons un exemplaire du travail de MM. Pierre et Puchot sur les produits alcooliques de la distillation. Ces Messieurs sont parvenus à en séparer :

- 1° De l'aldéhyde;
- 2° De l'acétate éthylique;
- 3° De l'alcool propylique;
- 4° De l'alcool butylique;
- 5° De l'alcool amylique;
- 6° Des huiles essentielles.

Ils ont montré, dans leurs Mémoires, comment ces diverses substances pourraient prendre naissance aux dépens des sucres pendant la fermentation.

Pour bien établir l'existence de ces divers produits comme espèces chimiques, MM. Pierre et Puchot les ont soumis à de nombreuses séries de réactions, en vue d'en obtenir des dérivés caractéristiques dont ils ont fait une étude circonstanciée.

Ils ont cherché les moyens de dépouiller l'alcool vinique proprement dit de ces diverses substances, et ils sont parvenus à fournir à l'industrie des moyens pratiques d'opérer cette séparation d'une manière économique, question d'autant plus importante que c'est à la présence de ces diverses substances qu'on doit attribuer le goût défectueux de certains trois-six dont la production était inévitable dans les usines actuelles à rectifier.

L'application faite en grand de leurs procédés a justifié presque mathématiquement les prévisions du laboratoire.

MM. Pierre et Puchot, dans le cours de leurs études, ont eu l'occasion de constater un certain nombre de faits et de lois qui ne sont pas dénués d'intérêt aux points de vue physique et chimique.

Ne pouvant les énumérer tous, nous nous bornerons aux suivants :

Il est inexact de dire que, lorsque deux liquides non miscibles bouillent ensemble, la pression atmosphérique est égale à la somme des forces élastiques des vapeurs des deux liquides évalués séparément à la température à laquelle le mélange est en ébullition.

MM. Pierre et Puchot ont encore trouvé :

1° Que lorsqu'on fait bouillir ensemble deux liquides non miscibles dont l'un est de l'eau, la température d'ébullition du mélange est inférieure à celle du liquide qui bout le plus facilement ;

2° Que cette température d'ébullition du mélange reste absolument constante tant qu'il reste en présence une quantité appréciable de chacun des deux liquides ;

3° Que cette constance est indépendante des proportions relatives des deux liquides ;

4° Que les vapeurs mixtes condensées pendant la distillation sont entre elles dans un rapport constant, indépendant des proportions relatives des deux liquides mis en présence dans l'appareil de distillation.

Ainsi un mélange d'eau et d'alcool amylique bout à 96 degrés. Un mélange d'eau et d'alcool butylique à 90 degrés. Un mélange d'eau et de valérienate amylique à 100 degrés, etc. (L'alcool amylique bout seul à 130 degrés, l'alcool butylique à 108, le valérienate amylique à 190, etc.)

ÉCLAIRAGE DES TRAINS.

La Société des chemins de fer de la Haute-Italie a introduit une précieuse amélioration dans les convois de voyageurs qui, d'Italie, se rendent en France par le grand tunnel des Alpes.

L'administration a pensé que les voyageurs seraient moins impressionnés par le passage souterrain, long d'environ 13 kilomètres, si les voitures pouvaient être éclairées à *giorno* pendant la traversée du grand ainsi que des petits, mais nom-

breux tunnels que l'on rencontre entre Bressoleno et Modane.

Pour cet éclairage, on a choisi le gaz riche (de Boghead), qui est comprimé à sept atmosphères environ. Quelques modérateurs règlent la sortie du gaz, qui est contenu dans deux solides réservoirs en tôle clouée, contenant chacun 850 litres et placés dans le wagon des bagages.

De ces réservoirs, le gaz passe par un appareil régulateur de pression et circule sur l'impériale des wagons le long du convoi, au moyen de tubes élastiques que l'on peut réunir ou disjoindre en quelques secondes. Par ces tubes, le gaz arrive aux lanternes placées au plafond des voitures pour éclairer les compartiments.

Un surveillant peut, au moyen d'un robinet, diminuer ou accroître à volonté l'intensité des lumières pour le train entier.

Une disposition très-ingénieuse des lanternes les met à l'abri des agitations de l'air, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur des wagons, et la flamme reste parfaitement stable.

Une petite usine pour la fabrication du gaz riche a été établie dans la station de Turin, où le gaz est recueilli dans un gazomètre de la capacité d'environ 16 mètres cubes. De ce gazomètre, le gaz est aspiré au moyen d'une pompe comprimant à double effet, de la nouvelle invention du professeur Colladon, de Genève, celui même qui, en 1852, avait proposé l'air comprimé pour la perforation et l'aération du tunnel des Alpes.

La construction de l'usine pour la production du gaz, ainsi que de tous les appareils qui composent le système d'éclairage, a été dirigée par l'ingénieur Maroni, chef de division à la Direction générale des chemins de fer de la Haute-Italie. Les appareils d'éclairage sont remarquables par leur élégance et leurs excellentes dispositions pour obtenir une parfaite combustion du gaz. (*Revue hebdomadaire de Chimie* de M. Ch. Mène.)

On lit dans le *Bulletin de la Société protectrice de l'Enfance*, numéro d'avril 1872 :

« Une nourrice qui perd soixante-quatre nourrissons ! Est-ce possible ? nous écrit un de nos médecins inspecteurs, en nous annonçant une nourrice de sa circonscription qui vient d'enterrer son *soixante-quatrième* nourrisson. Et pourtant cela est, ajoute-t-il en nous donnant les nom et adresse de cette odieuse femme. Mais ce qu'il y a de plus étrange, c'est que ses propres enfants, au nombre de quatre, sont très-bien portants, et que les enfants de ses filles, qu'elle a élevés aussi, sont tous bien venus.

» On comprend que nous n'ayons rien eu de plus pressé

que de signaler un fait aussi monstrueux à M. le procureur de la République de l'arrondissement auquel appartient cette nourrice, Auxerre (Yonne). »

M. H. Wild, directeur de l'Observatoire central physique de Saint-Petersbourg, offre à l'Association Scientifique de France les ouvrages suivants : 1° « Repertorium für Meteorologie, Band 1, Heft 2 et H. 1. » — 2° « Jahresbericht 1870. » — 3° « Annales de l'Observatoire, années 1866, 1867 et 1868. »

M. Courtois, à Muges, nous adresse six fragments d'un ouvrage complet d'Astronomie populaire, avec digressions sur les Sciences physiques, et qu'il se propose de publier. Lorsque l'ouvrage aura paru, nous en avertirons nos lecteurs.

M. Robert transmet de Strasbourg le numéro du 30 mai de la « Revue d'Hydrologie médicale ».

M. Favre adresse de Marseille un opusculé concernant les calorimètres à eau et à mercure.

DOCUMENTS MÉTÉOROLOGIQUES.

Un coup de foudre, à Versailles, le 6 juin. — Note de M. Bérigny.

Deux orages distincts se sont manifestés dans la soirée de ce jour : le premier de 10^h 20^m à 10^h 35^m, pendant lequel six coups de tonnerre précédés de forts éclairs se sont fait entendre; le second, de 11^h 35^m à minuit, pendant lequel les éclairs et les coups violents ont été si rapprochés qu'il a été impossible de les compter.

Tout le tour de l'horizon était tellement enflammé qu'il était impossible de déterminer d'où venaient ces orages, dont le bruit d'ailleurs se faisait entendre au zénith de la ville.

Voici les conditions et la situation topographique dans lesquelles ce coup de foudre a eu lieu.

La maison qu'il a frappée et qui est située à l'est de la ville (rue Montebello, 13) forme un quadrilatère dont un côté fait face au nord-est, tandis que le côté opposé regarde le sud-ouest; elle n'a pas de paratonnerre; mais il en existe trois du côté du nord-est, situés sur trois maisons différentes, distants les uns des autres de 50 mètres environ, et distants aussi de la maison foudroyée de la même longueur.

C'est sur la face sud-ouest que la foudre est tombée; elle s'est introduite dans l'angle droit d'un mur, en frappant et perforant une conduite horizontale de plomb qui traversait ce mur, épais de 60 centimètres, après lequel se trouvait immédiatement le compteur; cette conduite a 2 centimètres de diamètre.

Dans l'angle de ce mur se trouvait juxtaposée verticalement, sur la conduite de plomb, une gouttière de zinc peinte à l'huile en blanc et destinée à l'écoulement des eaux pluviales.

La foudre a contourné cette gouttière sans laisser de traces, a suivi la conduite de plomb jusqu'à 20 centimètres dans l'épaisseur du mur, et là a fait une ouverture ronde sur une des extrémités de la conduite de plomb, que M. Bérigny adresse à l'Académie, en même temps qu'un dessin figurant les dégâts produits par le passage de la foudre.

Le gaz enflammé sortant de l'intérieur du mur est monté le long de la gouttière et a formé au-dessus de la maison un panache de feu si ef-

frayant que l'on a battu le rappel dans la ville; mais ce jet de feu n'a pas tardé à être éteint en bouchant hermétiquement l'ouverture du mur avec une grande quantité de terre mouillée.

Ce coup de foudre offre un réel intérêt à cause des phénomènes qui en ont été le résultat et des questions que ces phénomènes soulèvent :

1° Les paratonnerres situés en regard de la face nord-est et à 50 mètres de distance ont-ils pu protéger ce côté de la maison ?

2° La foudre s'est-elle manifestée sur le côté sud-ouest de cette habitation, parce que les orages viennent en général de cette orientation ?

3° La gouttière de zinc que la foudre a contournée a-t-elle été épargnée parce qu'elle était peinte à l'huile en blanc ou parce que le plomb serait meilleur conducteur de l'électricité ?

4° Les ouvertures parfaitement rondes qui existent sur chaque extrémité du tube en plomb foudroyé peuvent-elles laisser supposer que la foudre s'est présentée sous la forme d'éclairs en boule, puisque la Science serait tentée d'admettre que sous cette forme les effets d'inflammation sont fréquents ?

5° Enfin serait-ce le compteur de fer situé immédiatement après le mur de 60 centimètres d'épaisseur qui aurait attiré la foudre ?

Comme l'observation exacte des moindres faits peut éclairer la Science, M. Bérigny a pensé qu'il était utile de relater ce phénomène physique, qu'il a pu étudier sur le lieu même où il s'est produit.

M. A. Cheux adresse l'ensemble des observations faites à La Baumette pendant les neuf derniers mois de l'année 1871. Nous en extrayons pour les pluies : avril, 56^{mm}. — Mai, 10. — Juin, 66. — Juillet, 24. — Août, 36. — Septembre, 93. — Octobre, 71. — Novembre, 23. — Déc., 26.

M. Kina signale un orage survenu à Gréasque, le 29 mai, de 4 à 5 heures du soir. Marche rapide du nord-ouest au sud-ouest. Tonnerre et éclairs. Forte pluie.

M. de Tastes, à Tours, adresse les mesures de pluie recueillie journellement dans le mois de mai en treize stations du département d'Indre-et-Loire. Les totaux mensuels sont : Tours, 80^{mm}; Parçay-sur-Vienne, 54; Beaumont-la-Ronce, 64; Civray-sur-Cher, 43; Lerné, 43; Le Louroux, 60; Loches, 81; Bourgueil, 31; Lignières, 48; Breches, 58.

M. Faucheux adresse les observations faites en mai en trois stations, savoir :

La Guerche (Cher), altit. 182^m. — Pluie, 112^{mm}. Le vent des nuages a été toujours pareil à celui de terre; fort les 4 et 5. — Le 10, la grêle fait beaucoup de ravages à 6 kilomètres au sud-ouest de La Guerche.

Cuffy (Cher), altit. 185^m. — Pluie, 123^{mm}. — Le 9, grêle. — Le 13, gelée.

Morée-Saint-Hilaire (Loir-et-Cher). — Pluie, 57^{mm}. — Les 10 et 12, gelée; les vignes ont gelé, sauf en espalier. — Le 9, orage à 3 heures à l'ouest-nord-ouest; à 3^h45^m au sud-ouest; grêle à 1^h30^m.

Le 16, 8 heures du soir, orage au sud-ouest. Le 17, à 2 heures, orage au sud-sud-ouest; à 2^h50^m, au sud; à 3^h20^m, à l'est-sud-est; à 3^h25^m, deuxième orage suivant le même chemin que le précédent; à 3^h55^m, troisième orage venant du sud-sud-ouest et marchant sur Morée. — Ces orages n'ont pas donné de grêle à Morée, mais ils ont détruit les récoltes aux environs de Blois, de Romorantin et de Tours.

Orages en mai 1872 à l'Observatoire de La Baumette, près Angers.

Le 17, à 11 heures du matin, temps très-lourd et orageux. A 11^h 30^m, deux coups de tonnerre au sud. Midi 30^m, la direction du premier orage est du sud-sud-ouest à l'est et celle du second est du sud-ouest à l'est. Les coups de tonnerre sont très-forts. A midi 32^m, forte pluie pendant dix minutes donnant au pluviomètre 5^{mm},9. A Angers, pluie torrentielle mêlée d'énormes grêlons pendant vingt-sept minutes. Forts coups de tonnerre. A 1^h 40^m soir, l'orage se dissipe au nord-est. A 3^h 38^m soir, un troisième orage se montre au sud-ouest. 3^h 35^m, faibles coups de tonnerre. 3^h 42^m, pluie torrentielle. 4^h 30^m, la pluie cesse (hauteur 16^{mm},3). A 4^h 40^m, l'orage se dissipe au nord-est.

Le 23, à 5^h 45^m soir, deux forts coups de tonnerre au sud-ouest. A 6^h 20^m, forte pluie. 7 heures soir, l'orage se dissipe au nord-est.

Pluies en mai 1872.

	Altitude 90 ^m	Pluie 56 ^{mm}
Mer, M. Caillaux.....		
Sainte-Honorine-du-Fay, M. Lebreton..	104	114
Montlegun...	165	95
Département de l'Aude, { Bégui.....	217	87
M. Rousseau. { Barbaira.....	289	91
Cannes.....	220	67
Lespinassière.	600	110

Observations diverses en mai transmises par M. Coumbary, directeur de l'Observatoire de Constantinople.

Le 2, vent violent du sud à Bagdad.

Le 4, à Diarbékir, vers 2 heures du soir, fort orage avec pluie et grosse grêle.

Les 5, 6 et 7, à Diarbékir, orage et pluie.

Le 8, orage et pluie à Angora et Diarbékir.

Le 9, orage et pluie à Angora, Diarbékir et Bagdad.

Le 10, orage à Bagdad; forte pluie à Valona.

Les 11 et 12, orage et pluie à Monastir.

Le 13, orage et pluie à Angora et Diarbékir.

Le 14, fort orage et pluie à Diarbékir.

Le 17, orage à Varna; pluie à Diarbékir.

Le 19, orage à Kustendje; pluie à Diarbékir.

Le 20, orage à Diarbékir.

Le 24, à Salonique, à 2 heures du matin, tremblement de terre, durée trois secondes; orage et grêle à Angora; pluie à Diarbékir.

Le 25, fort orage et pluie à Bourgas; orage et pluie à Durazzo; pluie à Diarbékir.

Le 26, orage et pluie à Bourgas, Rodosto et Diarbékir.

Le 27, orage, pluie et grêle à Diarbékir.

Le 28, orages et pluies avec grêles par places sur la Turquie d'Europe; vers le soir, le vent du sud souffle très-fort sur quelques points.

Le 29, le vent souffle très-fort et de directions variables sur quelques points de la Turquie d'Europe; les orages et pluies sont généraux.

Le 30, orage et pluie à Durazzo, Smyrne et Angora.

(Voir le tableau p. 215.)

Le 10, brillante aurore polaire, grande perturbation magnétique. Les 3, 9 et 15, lumière australe. Les 3, 6 et 10, lumière zodiacale.
Le 8, halo solaire. Le 20, pluie de sable. Le 21, halo lunaire.

35.32.30.33.35	39.41.45.31.37	42.45.43.40.38	36.30.27.30.28	25.32.32.34.38	42.40.39.40.40	Baromètre.
7.7.9.8.8	8.9.9.9.6	8.9.8.9.12	11.11.10.12.11	10.8.8.10.10	7.11.14.13.13	Tempér. min.
18.17.17.13.9	17.19.18.20.18	18.18.20.23.24	23.21.21.15.15	17.13.16.19.17	19.20.21.24.20	Tempér. max.
53.75.56.88.81	83.75.73.51.42	54.54.71.68.73	73.56.70.79.93	85.77.51.82.79	91.80.73.58.68	Hygromètre.
0.3.7.3.1	2.15.8.6.5	0.14.7.8.12	2.13.15.4.3	13.6.1.0.1	5.3.2.1.2	Vent, direction.
1.0.0.1.2	0.1.1.2.2	1.0.1.1.0	0.0.0.0.0	0.1.0.0.1	0.0.1.1.0	Vent, force.
3.1.54.9	...	...	...	2.1.1.3	...	Pluie, 112 ^{mm} .

VALDOBBIÀ. Altitude 2548^m. Hospice : M. MONGINI, directeur. — Avril 1872, 9 heures du matin.

58.56.54.55.57	61.63.67.58.59	63.67.67.67.65	62.56.53.55.55	59.56.54.56.57	62.64.68.56.60	Baromètre.
94.95.93.93.95	97.97.97.92.96	98.96.3.2.3	1.98.97.98.98	95.92.93.94.95	97.96.96.91.96	Tempér. min.
99.99.96.99.96	1.1.1.98.0	1.2.9.5.7	5.3.1.1.99	0.99.96.99.96	1.1.1.98.0	Tempér. max.
75.94.79.80.99	88.92.72.92.76	59.90.52.71.66	65.70.83.96.98	75.94.79.80.99	88.92.72.92.76	Hygromètre.
14.14.12.14.4	2.2.14.12.12	14.12.12.0.14	12.14.0.2.2	14.14.12.14.4	2.2.14.12.12	Vent, direction.
3.1.2.1.4	2.2.2.4.3	2.2.1.1.1	3.3.4.2.3	3.1.2.1.4	2.2.2.4.4	Vent, force.
...	...	...	...	...	...	Pluie, 285 ^{mm} .

CONSTANTINOPLE. — Observatoire impérial météorologique : M. COUMBARY, directeur. — Mai 1872.

Le 11, 4 ^h soir, vent assez fort. Le 17, 3 ^h soir, oragé, petite pluie. Le 25, 5 ^h soir, éclairs et tonnerre. Le 30, 5 ^h , vent du SO fort.									
67.64.63.62.65	64.64.65.60.57	58.59.59.61.59	59.58.60.62.64	64.62.63.64.62	56.60.56.53.58.57	Baromètre.			
12.9.8.9.11	11.11.11.12.10	13.14.14.14.15	13.16.17.18.18	18.18.19.18.15	19.18.16.14.13.15	Tempér. min.			
17.15.19.23.24	21.21.19.20.24	25.21.24.26.13	25.27.26.28.28	30.27.27.26.26	32.24.26.23.22.24	Tempér. max.			
50.50.44.36.50	36.47.56.56.50	54.62.64.54.61	72.61.60.66.65	37.53.55.64.66	40.54.60.52.62.59	Hygromètre.			
2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	8.2.2.2.2	8.10.8.10.8	2.2.2.2.2	10.0.10.10.10.10	Vent, direction.			
4.3.1.0.1	2.2.2.2.1	1.2.2.2.2	1.0.0.1.0	2.2.2.2.1	0.2.1.3.1.2	Vent, force.			
.	.	.	.	.	2.9.16.	1 Pluie, 28 ^{mm} .			

NIMES. Altitude 57^m. — École normale : M. BOYER, directeur. — Mai 1872, 9 heures du matin.

Le 1^{er}, orage de 3 heures à 5^h 30^m du soir venant du SE. Le 2, orage de 3 heures à 4^h 20^m du soir venant du N. Le 22, orage de 3^h 20^m à 4^h 30^m du soir venant du NO. Le 23, vers 11^h 30^m du matin, orage venant du N.

59.59.60.58.54	52.56.54.54.55	53.57.54.55.58	56.51.50.53.54	53.56.58.51.57	61.59.59.59.57.56	Baromètre.
13.13.13.14.14	10.10.11.10.9	6.8.7.9.12	13.15.14.15.14	14.12.15.10.12	15.13.14.16.16.15	Tempér. min.
26.27.26.26.18	21.25.23.21.19	18.18.22.20.21	21.29.22.25.25	23.21.18.16.20	19.21.25.25.25.26	Tempér. max.
69.71.68.69.69	72.60.60.57.57	69.59.56.62.65	67.64.64.65.70	69.71.66.68.56	57.58.65.58.62.60	Hygromètre.
14.0.14.2.8	0.14.14.14.14	14.14.14.6.8	10.6.6.0.10	2.0.0.0.12	0.1.0.15.15.15	Vent, direction.
1.1.3.1.4	3.3.3.2.3	2.2.1.1.1	3.3.3.2.2	1.1.2.3.2	2.2.3.4.2.2	Vent, force.
21.4. . . 1	20. . . .			19.11.0. .16		Pluie, 92 ^{mm} .

WESSERLING. Altitude 422^m. — MM. GROS-ROMAN, MAROZEUX et C^{ie}. — Mai 1872, 9 heures du matin.

Le 2, à midi, tonnerre suivi de pluie et de grêle; pendant la soirée, tonnerre, pluie et grêle; pendant la nuit tonnerre de 10 heures à 1 heure du matin. Le 9, neige sur les montagnes. Le 19, orage à 1 heure. Le 23, grêle. Le 31, tonnerre à 2 heures.

28.27.27.23.20	21.20.21.21.22	23.18.21.24.24	22.16.17.19.21	19.22.24.20.22	30.30.29.29.27.18	Baromètre.
13.10.9.7.6	7.7.8.7.4	5.6.4.99.7	9.7.13.8.10	11.9.7.9.8	9.4.7.10.9.8	Tempér. min.
23.23.24.21.16	13.17.18.13.10	11.11.19.21.26	25.29.24.18.22	16.16.21.18.21	25.24.19.19.22.24	Tempér. max.
.4. . . . 9	12. . . . 4.5	2. .17.1.	.32.9.9	18. .3.33.	33. . . . 1.6	Pluie, 198 ^{mm} .

POUDRERIE DE VONGES (Côte-d'Or). Altitude 198^m. — M. L. FAUCHER, directeur. — Mai 1872.

Les observations sont faites 4 fois par jour : à 4^h et 10^h du matin, 4^h et 10^h du soir pour le barom., le thermom. et le psychrom.

46.46.37.42.40	37.40.40.41.42	42.40.41.42.43	41.35.35.38.40	39.43.44.42.46	51.50.50.47.45.44	Bar., moy. diur.
15.16.17.14.9	7.13.12.12.9	7.5.6.9.13	17.20.13.13.15	13.13.14.10.11	13.13.15.18.15.15	Therm., id.
17.25.23.20.10	15.17.16.17.13	9.9.14.14.18	22.28.16.17.21	17.18.18.12.11	18.20.22.22.23.22	Therm. max.
10.7.8.8.9	6.7.8.8.5	5.2.0.0.7	8.12.12.9.10	12.9.9.9.9	9.5.7.9.9.10	Therm. min.
87.70.68.72.91	85.64.71.63.76	82.90.79.80.85	75.65.95.88.81	89.70.70.94.95	71.73.71.78.82.89	Psychr., m. diur.
6.6.8.6.6	6.6.8.8.10	0.14.8.8.8	8.8.8.8.8	8.14.8.8.14	18.0.0.14.10.10	Vent, direction.
3.3.3.0.0	0.3.4.4.3	3.0.0.2.2	2.2.3.3.2	0.0.2.0.3	3.3.3.2.2.3	Vent, force.
. . . 5. . 4	21.2. . .	3.23.2.1.5	9. .6.10.35	5.4.2.2.16	. . . 4. . 4	Pluie, 190 ^{mm} .

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

30 JUIN 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 243.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

HYDROGRAPHIE DE L'ALGÉRIE, par M. le capitaine de vaisseau
Mouchez.

Le levé des côtes de l'Algérie, commencé en 1867, a été continué pendant les étés de 1868 et 1869 et interrompu en juillet 1870 par les événements politiques.

Toute la côte est levée sur une étendue de 170 lieues entre la frontière de la Tunisie et Oran ; il reste à lever les 30 lieues comprises entre Oran et la frontière du Maroc. Les fortes économies imposées au budget de la Marine n'ont pas permis de faire terminer le travail cette année.

Le levé a été exécuté à l'aide de 1160 stations au théodolite faites tout le long du littoral, en moyenne à moins de 1 kilomètre d'intervalle, sur tous les points culminants, de manière à pouvoir relever simultanément les signaux géodésiques et les détails de la côte.

En général, il ne m'a pas été possible de mesurer le troisième angle des triangles par suite de la trop grande difficulté, avec les faibles moyens dont je disposais, d'atteindre les signaux géodésiques situés le plus souvent sur des sommets à peu près inaccessibles du côté de la mer. Je n'avais aucun moyen de transport pour pénétrer dans ce pays si accidenté, couvert dans tant de localités de forêts ou de broussailles impénétrables et dénué encore de toute ressource. Je ne pouvais pas d'ailleurs m'éloigner du navire, dont la sûreté était

souvent compromise par de mauvais mouillages, en pleine côte, toujours fort près des écueils.

Mais cette mesure du troisième angle des triangles n'était pas nécessaire du moment où je pouvais éviter de cheminer avec ma propre triangulation, ce qui, avec les moyens insuffisants dont je disposais, aurait occasionné une très-grande perte de temps pour n'obtenir que des résultats fort douteux. J'ai donc fait demander au Dépôt de la Guerre de prolonger partout la triangulation jusqu'en vue de la mer, et j'ai pu ainsi appuyer directement tous mes triangles sur le réseau géodésique. Je n'ai eu dès lors à craindre d'autre erreur sur chaque point que celle provenant d'une seule station, erreur bien moindre que celle introduite par la construction graphique de la carte, seul objet de ma mission.

La plupart des triangles ont donc été calculés, soit par des segments capables, soit à l'aide de l'azimut astronomique observé en chaque station. Il y a toujours eu au moins deux résultats pour chaque station. Il m'a été impossible de laisser sur le terrain d'autres traces de mes stations que des petites pyramides en pierres sèches quand il y avait des pierres, ou des branches d'arbres accumulées ou de simples taches de chaux sur les rochers nus. Je n'avais aucun moyen de faire d'autres signaux.

J'ai rencontré souvent une autre difficulté assez sérieuse dans la nature de la côte qui, dans bien des parties, est composée de falaises abruptes de plusieurs centaines de mètres de hauteur et tellement en ligne droite que, du pied de ces falaises, il était absolument impossible de mesurer un seul angle pour fixer les détails du rivage.

J'ai eu recours dans cette circonstance à une méthode très-expéditive que j'avais déjà employée avec succès dans d'autres localités et qui m'a toujours donné les meilleurs résultats. Cette méthode consiste à mesurer, non-seulement l'azimut, mais aussi la distance zénithale de tous les points à déterminer situés au niveau de la mer. La hauteur de la station étant connue, soit par l'observation des signaux géodésiques, soit par tout autre moyen facile à trouver, on a tous les éléments nécessaires pour fixer la position des points observés.

Ce procédé aussi rapide qu'exact, employé dans des limites convenables, m'a permis de déterminer tous les contours des rivages les plus inabordables avec une précision beaucoup plus grande que celle que nécessite la construction graphique des cartes.

Aucun autre procédé, même sans limiter les moyens d'action et de temps, ne saurait donner de meilleurs résultats. Car les stations à la mer auxquelles on est obligé d'avoir recours dans de semblables circonstances ont le double incon-

vénient de ne pas permettre de distinguer la plupart des menus détails de la côte et d'être assez inexactes, par suite de l'impossibilité de bien fixer la station devant une haute falaise en ligne droite qui ne présente aucun point de relèvement, et par suite aussi du mouvement continu du navire.

L'application pratique de cette nouvelle méthode consiste à pointer la croisée des fils sur tous les points remarquables des contours du rivage et des flots ou rochers détachés, et à lire simultanément l'angle azimutal observé sur le cercle horizontal et la hauteur sur le cercle vertical. On fait pour ainsi dire décrire à l'axe de la lunette une surface conique enveloppante ayant pour directrice toutes les sinuosités du littoral. La double lecture donne les éléments nécessaires pour déterminer la courbe d'intersection de cette surface conique avec la surface de la mer qui n'est autre que le contour de la côte cherché. Une vue perspective de toutes les terres en vue permet d'enregistrer ces angles sans avoir besoin d'employer des lettres, des chiffres ou autres signes conventionnels pour désigner les points et évite bien des erreurs.

Si sur les contours d'une baie à peu près circulaire ou semi-circulaire de 3 ou 4 kilomètres d'étendue on peut trouver deux sommets suffisamment espacés, et élevés de 100 à 200 mètres au-dessus du niveau de la mer, on peut, à l'aide de deux stations faites sur ces sommets, recueillir en quelques heures tous les éléments nécessaires à la construction d'une carte très-précise et très-complète; on acquiert, par cette manière d'opérer, une idée bien plus exacte de la localité, on en découvre beaucoup mieux tous les détails, on explore même bien mieux le fond de la mer, les bancs, les écueils qui se distinguent si bien du haut des montagnes, qu'en restant plusieurs jours à se mouvoir dans le plan horizontal pour faire de petites chaînes de triangle où les erreurs s'accumulent continuellement, et à chercher en aveugle des écueils et des bancs dont on ne peut pas soupçonner l'existence, lesquels échappent souvent aux sondages les plus multipliés.

En résumé, cette nouvelle méthode consiste dans cette simple remarque que, pour le levé d'une carte, un seul déplacement dans le sens vertical fait simultanément varier beaucoup plus la position relative des points et d'une manière bien plus profitable que des déplacements partiels bien plus étendus et plus nombreux dans le plan horizontal. Plus on s'élève au-dessus du plan horizontal et plus on se rapproche de la limite vraie de cette méthode, qui serait de faire les plans en ballon, seule méthode rationnelle si elle pouvait devenir pratique, puisque une seule station suffirait alors pour donner, avec une rigoureuse exactitude, le plan d'une localité. Ce n'est que pour la détermination du relief du terrain qu'il y a tout

avantage à rester dans le plan horizontal; car, en s'élevant, on conserve l'avantage de mesurer toujours les angles réduits à l'horizon à l'aide du théodolite, et l'on gagne de plus un élément fort utile, celui de la mesure des distances zénithales.

Les sondages ont été faits par quatre ou cinq embarcations marchant parallèlement à 200 mètres d'intervalle, dans une direction normale à la côte jusqu'à la limite des grands fonds. Les fonds dangereux près de terre ont été l'objet de sondages spéciaux. Le développement total des lignes de sonde faites en embarcation est aujourd'hui de plus de 14 600 kilomètres pour les 170 lieues de côte explorée. Le bâtiment a fait en outre 2600 kilomètres de grandes sondes.

Ces sondages si laborieux ont été faits avec le plus grand soin par les officiers composant l'état-major du bâtiment, MM. Turquet, Charnoz, Boistel, Vincent, lieutenants de vaisseau, Bonnaffé, Collet, Sellier, enseignes de vaisseau, et portés par eux-mêmes sur les cartes; divers moyens de vérification m'ont permis d'établir que la limite des erreurs est très-faible et sans aucune importance pour la navigation.

La carte originale, construite au $\frac{1}{100,000}$, comprendra 60 feuilles dont 47 sont terminées. La carte à publier comprendra 12 feuilles au $\frac{1}{100,000}$, dont 10 sont faites, sur lesquelles 7 sont gravées et publiées. Il y aura en outre 10 ou 12 plans particuliers au $\frac{1}{100,000}$ pour les ports.

J'ai profité d'un court séjour à Alger pour faire quelques observations de culminations lunaires avec ma lunette méridienne portative, et quelques observations de latitude avec le sextant et un petit théodolite de Brünner. Me trouvant dans des conditions moins favorables que les officiers d'État-Major chargés de déterminer les coordonnées géographiques du point de départ de la triangulation, je ne présente mes résultats qu'avec réserve; je les crois cependant très-exacts.

J'ai trouvé :

Latitude du phare d'Alger..	36°47'23"
Longitude »	.. 2 ^m 59 ^s ,4 (en temps)

J'ai eu pour les culminations lunaires des observations correspondantes de Greenwich, soit à la lunette méridienne, soit à l'altazimut.

Le Dépôt de la Guerre m'avait communiqué les données suivantes :

Latitude du phare d'Alger.....	36°47'12",9
Longitude »	 3 ^m 1 ^s ,7

Bérard avait trouvé, en 1834 (voir *Connaissance des Temps*

et *Annales maritimes*, 1834) pour ce même point :

Latitude du phare d'Alger..... 36°47'20",5
Longitude » 2^m57^s

et les ingénieurs géographes de la Guerre, à la même époque, par 500 observations,

Latitude... 36°47'25".

J'ai tout lieu de croire que les nouvelles observations astronomiques ordonnées par le Dépôt de la Guerre auront fait disparaître ce désaccord.

Quant à la longitude, l'installation du télégraphe entre Marseille et l'Algérie permettra prochainement de la déterminer avec la dernière exactitude.

DÉMOGRAPHIE FIGURÉE DE LA FRANCE, OU STATISTIQUE APPLIQUÉE À L'ÉTUDE DE LA POPULATION FRANÇAISE; communiqué par le Dr Bertillon (séance du 13 mai).

LA STATISTIQUE *proprement dite* comprend les relevés de tous les faits sociaux susceptibles d'être exprimés par des nombres. Ces relevés doivent embrasser *tous* les faits de chaque catégorie d'une grande province ou d'une nation, et s'étendre à plusieurs années successives; c'est pourquoi ils ne peuvent guère être exécutés que par les soins de l'État: ce sont des documents officiels.

LA DÉMOGRAPHIE est la science qui a pour objet de mettre en œuvre ces documents, afin de découvrir les diverses qualités de la collectivité qui les a fournis. Pour mieux marquer le rapport qui résulte de cette double définition entre la Statistique et la Démographie, on peut dire que la Statistique est à la Démographie ce que les archives d'une nation sont à son histoire. Les données statistiques sont des documents bruts, d'où le démographe tire l'*anatomie* et la *physiologie* d'un peuple.

Ne ferais-je pas, en effet, de l'anatomie comparée des peuples en découvrant, par exemple, de l'analyse et du rapprochement des dénombrements par âge, que 1000 habitants de tout âge se décomposent comme il suit en enfants (au-dessus de 14 ans), en adultes producteurs (de 14 à 60 ans) et en vieillards (au-dessous de 60 ans):

	Enfants.	Adultes prod.	Vieillards.
Français.....	257	635	108
Prussiens.....	333	594	73
Anglais.....	348	595	57

J'aurai pour ainsi dire disséqué ces populations, isolé les

éléments spéciaux qui les composent, et par suite mis en évidence une des conditions de leur valeur respective. Il est clair, en effet, qu'à ce seul point de vue de l'âge, 1 000 Français ont plus de valeur que 1 000 Anglais ou 1 000 Prussiens.

Les qualités physiologiques ne se déterminent pas moins manifestement, comme dans cet exemple, sur la fécondité légitime et comparée des jeunes femmes. Cent jeunes femmes mariées fournissent, chaque année, à la population :

39	enfants vivants en Angleterre.
44	» en Belgique ou en Hollande.
26	» en France.
18	» dans le département de la Seine.

Cependant, si personne ne conteste le grand intérêt de cette analyse de l'état et des *mouvements* d'une population, cette étude a pour ennemie la langue même dont elle se sert : les expressions numériques ! Sans doute le nombre est admirable par sa concision et par sa précision ; mais il faut avouer que lorsqu'il s'agit de lire des colonnes de chiffres, il faut une habitude et un effort d'attention qui ne rendra jamais populaire la science qui n'aura pas d'autre mode d'expression. Et pourtant, de la popularité de la Démographie dépendent ses progrès ! Nous avons dit, en effet, que cette science est malheureusement obligée d'attendre ses documents des enquêtes officielles. Or les administrations publiques sont essentiellement routinières, adversaires du mouvement, de toutes nouveautés, et elles ne s'y résignent que lorsqu'elles y sont contraintes par l'opinion. D'ailleurs, les fonds nécessaires et à ces enquêtes, et à leur *régulière et complète* publication doivent être votés par nos députés, qui ne sont autres que les représentants de l'opinion.

Il est cependant bien manifeste que la source et la sanction de tout bon gouvernement réside dans la connaissance parfaite de tous les éléments qu'il s'agit de gouverner ; que l'hygiène publique n'a pas d'autre base solide, soit pour ses investigations, soit pour la sanction des prescriptions édictées ; que l'enquête statistique, que les lois éclairées ne peuvent être formulées sans ce critérium ; qu'enfin, pour une collectivité comme pour l'individu, le sommet de la sagesse est de se connaître soi-même, et qu'une collectivité ne peut se connaître que par la Démographie.

Une circonstance récente vient de montrer combien est encore profonde et regrettable cette ignorance de nous-mêmes. Quand s'est élevé dans tous les cœurs l'ardent désir de nous racheter de l'invasion étrangère, chacun demandait à y contribuer équitablement pour sa quote-part ; mais quelle était-elle cette part ? Pour le dire, il eût fallu connaître et la for-

tune de la France, tant en capital biens-fonds qu'en numéraire, tant en revenus produits qu'en revenus argent ; il aurait surtout fallu savoir la distribution de cette fortune ; mais, incroyable ignorance, toutes ces notions nous manquent absolument ; les nombres mis en avant sont hypothétiques et sans valeur sérieuse. Aussi a-t-il fallu renoncer à utiliser ce grand mouvement. Il est clair que le jour où la statistique, c'est-à-dire au fond la tenue des livres de la nation, apparaîtra ce qu'elle est, aussi essentielle à l'administration publique, à la nation, que la tenue des livres de commerce à un grand négociant, ce jour-là il ne sera pas permis à un gouvernement d'avoir des registres publics et des inventaires aussi peu précis, mais surtout aussi incomplets qu'ils le sont aujourd'hui.

Il importe donc extrêmement de vulgariser la Démographie, à laquelle fait tort le mode d'expression trop exclusivement numérique dont elle s'est servi jusqu'à ce jour. C'est pour cet objectif que l'Auteur a entrepris la publication de la *Démographie figurée*, dans laquelle toutes les quantités seront représentées *à la fois*, et par leurs expressions numériques, et par des teintes graduées, des surfaces, des longueurs, des courbes, quelquefois même par des couleurs, enfin par un ensemble de figures qui parlent aux yeux et qui, non-seulement soulagent l'attention par la spontanéité et la rapidité des impressions, mais font surgir des rapports inattendus. Comme exemple, l'auteur fait distribuer aux membres présents (et tient à la disposition des membres de la Société qui lui en feront la demande) deux cartes de France spécimens, et sur le *verso* desquelles se trouve le *Sommaire* de sa publication. Puis, sur deux cartes d'un grand format, il montre à la réunion quelques-uns de ses résultats. Ainsi, une de ces cartes est destinée à montrer la répartition de la mortalité dans la première année de la vie : chaque département est plus ou moins teinté, suivant l'intensité de cette mortalité ; il en résulte que, du premier coup d'œil, on voit que, dans les départements qui entourent la ville de Paris et reçoivent ses nourrissons, ceux du bassin du Rhône, etc., sont les plus noirs, par conséquent les plus chargés de décès ; tandis que les départements de l'Ouest sont les plus clairs, par conséquent les plus épargnés ; ainsi, tandis que la Creuse, la Manche ne comptent que 140 à 150 décès annuels par 1 000 enfants de 0 à 1 an, la Seine-Inférieure en a 313 et Eure-et-Loir 369 !

Une seconde carte se rapporte à la mortalité des enfants de 1 à 5 ans ; elle est encore plus saisissante par la régularité avec laquelle les départements les plus noirs (c'est-à-dire à plus forte mortalité) se groupent sur les bords méditerranéens ; de

sorte que, par exemple, par 1000 enfants de 1 à 5 ans, les départements à faible mortalité ne comptent annuellement que 20 décès dans la Haute-Marne, l'Orne, l'Indre-et-Loir, l'Aube; on en trouve 66 dans l'Hérault, 70 dans le Gard, 77 dans les Pyrénées-Orientales, c'est-à-dire plus du triple! L'Auteur étudie ainsi, dans *une Série* de cartes teintées, la mortalité propre à chaque âge et à chaque sexe en chaque département. Il représentera de même la proportion des naissances, avec analyse suivant leur sexe, leur état civil, et en rapport avec la population féminine adulte apte à les engendrer; même étude pour le mariage. A ce sujet, l'auteur met sous les yeux de la réunion une carte destinée à montrer l'influence considérable du mariage, du célibat et du veuvage sur la mortalité; l'intensité de la mortalité à chaque âge représentée par des surfaces que l'auteur appelle *les aires mortuaires*; et, d'un seul regard, on est saisi de la différence considérable avec laquelle se répartit la mortalité à chaque âge; de sa persévérance à épargner les époux et à frapper les célibataires et plus encore les veufs: ainsi, de 30 à 35 ans, sur 1000 personnes de chaque catégorie d'état civil, on compte à peine 7 décès annuels parmi les époux, 11 à 12 parmi les célibataires et 19 parmi les veufs! Et ces différences plus ou moins prononcées se poursuivent à chaque âge (après la 20^e ou la 25^e année) et pour chaque sexe.

L'ensemble de ces études portant sur les mouvements de populations, c'est-à-dire sur la *mortalité*, sur la *natalité*, sur la *matrimonialité* par département, compose une série de 60 cartes en cours de publication (1). Une *seconde série*, à peu près de même étendue, sera consacrée à l'étude de la population en chaque département prise dans son état *statique*, c'est-à-dire les nombres absolus et relatifs des habitants, selon les âges, les sexes, les états civils, les professions, les richesses, les infirmités, l'arée, etc. La série suivante sera consacrée à l'étude de la France physique (météorologie, géologie, hydrologie, orographie, etc.) dans ses rapports avec la mortalité, la natalité, etc. D'autres séries successives étudieront (toujours par département): les richesses accumulées (4^e série), la production (5^e série), la consommation (6^e série); enfin, la France financière (7^e), judiciaire (8^e), politique et intellectuelle (9^e), et administrative (10^e série).

(1) On souscrit chez l'Auteur, 24, rue Gay-Lussac, à Paris, moyennant 12 fr. 50 pour cette série, payables après la 30^e carte. D'ailleurs, l'Auteur s'empressera d'envoyer une carte spécimen et un prospectus à toutes les personnes qui lui en feront la demande.

SUR LA SOURCE DE SAINT-BOËS. — CONSIDÉRATIONS SUR LA PRÉSENCE DU PÉTROLE DANS LES BASSES-PYRÉNÉES, par M. Thore.

Saint-Boès et ses environs sont connus depuis fort longtemps des géologues et des minéralogistes, à cause surtout des beaux cristaux de soufre qu'on y a trouvés à plusieurs reprises différentes, soit sur le sol, soit dans l'intérieur de la terre, ou à la suite de travaux qui avaient pour but des recherches minéralogiques ou industrielles.

Palassou, le célèbre géologue béarnais, en parle dans ses *Mémoires* et, rendant compte de quelques fouilles faites dans cette localité, décrit et indique ce qu'il appelle avec raison la *mine de soufre* qu'on avait découverte. On avait vu que ce calcaire était imprégné de substances bitumineuses.

C'est vers cette région que se trouve une source remarquable à plusieurs points de vue. Elle est située au nord-ouest de Baigts, à une petite distance de l'ancienne route conduisant de ce village à Orthez et dans un vallon latéral, orienté nord et sud. Il y a environ un demi-siècle, elle formait au milieu d'une prairie de nombreuses flaques d'eau d'un aspect particulier; la surface en était fortement irisée par la présence du pétrole qui suintait du sol; ces couleurs et ces nuances changeantes, ainsi que l'odeur fortement sulfureuse qui se dégageait, éveillèrent l'attention du propriétaire; il fit une fouille de 1 mètre de profondeur et arriva ainsi à une couche de gravier d'où sortait un léger filet d'eau sulfureuse et bitumineuse, débitant environ 400 litres par jour.

Le propriétaire désirant faire connaître et utiliser sa découverte, s'empressa d'apporter des échantillons de cette eau à plusieurs médecins d'Orthez, qui l'expérimentèrent sur divers malades et obtinrent de bons résultats, car la consommation alla toujours en augmentant et l'on était arrivé durant les dernières années à débiter par an de 1000 à 1500 litres pour l'usage médical.

On avait remarqué que pendant l'été le débit diminuait considérablement et qu'avec les mois pluvieux de l'hiver l'eau se troublait; un puits fut creusé l'an dernier, et, après avoir traversé des couches argileuses et calcaires à noyau de soufre, on trouva la source actuelle à 4 mètres de profondeur.

L'eau minérale sort directement d'une excavation située dans la roche calcaire, elle est limpide, fortement sulfureuse et toujours recouverte d'une couche de pétrole de 3 à 4 millimètres d'épaisseur; sa température est de 12 degrés C. et son débit constant s'élève à 1500 litres par jour; avec une source sortant ainsi immédiatement de la roche, les travaux de captage ont été très-simplifiés.

L'analyse chimique de l'eau minérale se fait, dans ce moment, au laboratoire du Dr Garrigou. Les résultats définitifs et complets ne sont pas encore connus; cependant des essais préliminaires ont fourni des données assez remarquables pour devoir être citées; ainsi le pétrole, substance composée de naphte et d'asphalte ou vulgairement bitume; l'acide sulfhydrique et le fer, à l'état de sulfure, sont les éléments prédominants et que l'on reconnaît tout d'abord; des mesures sulfhydrométriques, faites à la source même, ont donné le chiffre élevé de 130 milligrammes d'acide sulfhydrique libre par litre. Il est déjà évident que ces quelques résultats placent ces eaux dans une catégorie tout à fait à part et probablement exceptionnelle; de plus, l'association nouvelle du bitume, du soufre et du fer semblent devoir promettre de bons résultats au point de vue des applications médicales.

La source de Saint-Boès émerge des couches moyennes du terrain crétacé (étage turonien), formation géologique puissamment bouleversée dans nos contrées, et qui semble avoir été amenée au jour dans cette région par le soulèvement du mont Viso, compliqué et dérangé beaucoup plus tard par celui des monts Pyrénées; c'est probablement entre ces deux grands événements qu'a eu lieu, sur plusieurs points du département, l'éruption locale de l'ophite, suivie de son cortège habituel minéralogique, composé de soufre ou eau sulfureuse, gypse, fer oligiste, bitume, et dans quelques lieux plus privilégiés, sel gemme, comme l'a démontré M. Genreau dans sa Note sur les gîtes salifères du sud-ouest de la France.

La présence du pétrole dans l'eau et dans les couches des terrains environnant la source de Saint-Boès est un fait assez intéressant envisagé au point de vue minéralogique, mais qui acquiert une tout autre importance lorsqu'on la compare avec ce qu'on observe ailleurs. Ainsi à Dax, lors du forage d'un puits pour la recherche du sel gemme (il y a trois ou quatre ans), les ouvriers furent surpris par un dégagement d'hydrogène carburé, gaz qui accompagne presque toujours le pétrole dans ces gisements, et sert même à reconnaître sa présence (l'ophite, ainsi que le sel gemme, se trouve aux environs).

Les terrains tertiaires de Bastennes sont fortement imprégnés de bitume et ont été l'objet d'une exploitation aujourd'hui abandonnée; là aussi l'action ophitique s'est manifestée sur une vaste étendue.

A Castagnède, petit village situé non loin des salines d'Oras et près des grands affleurements ophitiques de Caresse et de Saint-Pée-de-Léren, des recherches furent faites, il y a quelque temps, pour l'exploitation du gypse, et ont été abandonnées à cause du dégagement considérable de vapeurs hydrocarburées qui gênaient les ouvriers et rendaient en outre

l'exploitation dangereuse, par suite de la facilité avec laquelle ces vapeurs s'enflamment et détonent au contact de l'air et d'un corps en ignition.

Du bitume se trouve en petit noyau dans le calcaire compacte gris noirâtre formant le monticule contre lequel est adossé le village de Cassaber, situé à l'ouest du grand massif ophitique de Caresse; ce calcaire appartient au crétacé inférieur (étage cénomanién).

Le rapprochement et la comparaison de ces observations semblent établir ou plutôt indiquer l'existence, dans le département des Basses-Pyrénées et entre la base et les étages moyens du terrain crétacé, d'une imprégnation de pétrole considérable, due probablement à l'action ignée ou éruptive de l'ophite; de plus, cette origine serait tout à fait semblable avec ce que l'on observe ailleurs, car la plupart des grands gisements de pétrole, qui font la richesse des pays où ils se trouvent, sont en relation évidente avec des roches d'origine ignée que l'on considère comme étant la cause principale de la formation ou, du moins, de l'apparition de cette huile minérale. Il serait donc possible qu'à l'aide de recherches convenablement dirigées, et en suivant surtout avec soin les indications fournies par la stratigraphie géologique du département, on arrivât à trouver quelques nappes de pétrole susceptibles d'être exploitées.

NOUVEAUX EXEMPLES DU DANGER RÉSULTANT DU VOISINAGE DES MASSES MÉTALLIQUES PENDANT LES ORAGES. Note de M. W. de Fonvielle.

L'auteur donne des détails sur le coup de foudre qui est tombé sur une meule située sur le territoire de la commune de Créteil, le 23 mai dernier, à 4 heures du soir, et qui a frappé mortellement plusieurs victimes. Il attribue la déflagration à la présence d'une charrue et de crochets en fer, que les victimes avaient apportés machinalement en cherchant l'abri de cette meule.

L'auteur cherche à établir que le rayon fulgurant qui a frappé avec une intensité formidable la victime la plus élevée s'est partagé en deux branches, par suite d'une espèce de déviation analogue à celle des courants voltaïques, une portion s'étant portée sur les crochets, et le courant principal ayant atteint la charrue. Deux trous fulgurants qui existent encore sont la preuve évidente de cette bifurcation en deux courants de force inégale. Les victimes ont été d'autant plus grièvement frappées qu'elles étaient plus rapprochées d'une masse de fer et que cette masse de fer était elle-même plus considérable. L'auteur n'insiste point sur tous les phénomènes curieux que

présente ce coup de foudre, car il pense que les médecins présenteront un Rapport à l'Académie, et qu'il lui sera donné communication des résultats des autopsies cadavériques; mais il croit urgent d'appeler l'attention de l'Académie, comme il l'a déjà fait à plusieurs reprises, sur la nécessité de prévenir le public du danger qu'il y a à séjourner dans le voisinage de masses de fer pendant les orages.

L'auteur cite encore, à l'appui de sa thèse, un phénomène observé par un médecin anglais, M. Wild, pendant un orage qui a éclaté sur la ville de Londres, le 9 mai dernier. Ce docteur, qui avait ouvert un parapluie à tige de fer, mais à manche de bois, a éprouvé une secousse en traversant un endroit découvert. Il a vu des étincelles briller à toutes les pointes de son parapluie, et a ressenti un choc à la tempe. Son corps avait servi de conducteur pour compléter le circuit, et le rayon de foudre avait sans doute été attiré par le morceau de fer qu'il tenait à la main. L'auteur croit que cet exemple, qui n'est point sans précédents, doit engager à préférer les parapluies dont la tige est en bois, du moins pendant les pluies ayant un caractère orageux, à ceux dont la tige est en fer. Il ajoute que les morceaux de fer ou de cuivre que portaient les victimes de la fulguration du 23 mai semblent avoir été le siège de fusions ou d'actions mécaniques proportionnées à leurs masses individuelles, ainsi qu'à leur conductibilité électrique.

ARRÊT DE DÉVELOPPEMENT DES ONGLES DES MEMBRES PARALYSÉS.

On a déjà constaté l'arrêt d'accroissement des ongles sur les membres fracturés tant que la consolidation du cal n'est pas efficace. Le même fait a été récemment observé expérimentalement sur les membres paralysés pour cause cérébrale. Le docteur Weir Mitchell, ayant constaté un recoquillement latéral des ongles de la main chez un paralysé avec arrêt de développement en longueur, précisa le fait de la manière suivante :

* Dès le lendemain d'une attaque d'apoplexie, il teignit à leur racine les ongles des quatre doigts de la main paralysée avec l'acide nitrique, ce qui leur donna une teinte jaunâtre profonde et durable. Pendant trois semaines, aucun changement ne se manifesta, malgré la croissance des ongles du côté opposé. Le bras était encore sans mouvement lorsque s'observa une légère teinte blanche des ongles au-dessous de la raie jaune qui leur avait été imprimée. Huit jours après, ils commençaient à se mouvoir et bientôt la main et le bras recouvrèrent graduellement leurs mouvements.

Au quatrième jour d'une hémiplegie, M. Mitchell teignit les

ongles des deux mains, ceux des petits doigts exceptés. Pas le plus petit accroissement ne s'observa du côté paralysé pendant une quinzaine de jours. Voyant ensuite une légère ligne blanche, il annonça que le mouvement allait reparaitre. Dès le quatrième jour, en effet, le pouce exécuta des mouvements volontaires et chaque muscle recouvra ensuite sa fonction.

On prévoit toute l'importance et l'utilité de cette observation clinique si elle se confirme. Il faut donc la contrôler. (*Revue d'hydrologie médicale.*)

ÉTUDE PHYSIQUE DU PLAN D'ÉPREUVE, par M. G. Volpicelli.

Pour bien apprécier la valeur de cet instrument très-simple, qu'on appelle *plan d'épreuve*, il est nécessaire de préciser clairement le but auquel il est destiné et les causes desquelles dépendent ses effets.

Son but est *triple* : il consiste à déterminer les trois rapports suivants : 1° rapport entre la charge reçue par le plan d'épreuve et la charge que possède l'élément superficiel touché par le plan lui-même, sans intervention de l'influence électrique ; 2° rapport entre la charge induite sur le même plan d'épreuve communiquant avec le sol tant que dure l'influence, et sa distance à l'inducteur ; 3° rapport semblable au premier, mais dans le cas où le corps touché par le plan et le plan lui-même sont tous les deux soumis à l'influence électrique.

Quant aux causes desquelles dépendent ces effets, elles sont au nombre de quatre : 1° la nature et la quantité de l'isolant annexé au plan d'épreuve ; 2° la forme et les dimensions de ce dernier ; 3° la manière dont il est approché, puis séparé du corps touché ; 4° l'intensité plus ou moins grande de l'induction, si elle a lieu.

Cela posé, il est facile de conclure : 1° que la charge *résultante* sur le plan d'épreuve, une fois que le contact a cessé, dans le cas où il y a induction, peut être nulle, positive ou négative ; 2° que si cette résultante est l'homonyme de l'inductrice, l'élément superficiel touché par le plan doit l'avoir communiquée à ce dernier ; mais il n'en est pas de même dans le cas contraire, c'est-à-dire si elle est l'homonyme de l'induite, car si celle-ci ne se communique pas, le plan d'épreuve la reçoit par induction et non par communication ; 3° en consultant les ouvrages de Coulomb, de Poisson, de Murphy, de Thomsen, de Betti et d'autres physiciens géomètres sur le sujet dont nous nous occupons, on reconnaît la grande difficulté que l'on rencontre pour déterminer les rapports ci-dessus indiqués ; 4° le plan d'épreuve, soumis ou non à l'influence électrique, reçoit toujours par le contact une charge plus grande que celle

qui est libre sur l'élément qu'il a touché. Cet instrument, dû au célèbre Deluc, n'a pas encore été étudié avec soin sous les points de vue indiqués. On ne doit donc pas considérer comme suffisamment exacts les résultats obtenus par Coulomb au moyen de ce même instrument.

Connaitre à l'aide du plan d'épreuve l'état électrique propre à un élément superficiel touché par ce plan, c'est là une recherche qui n'est pas facile, contrairement à ce que l'on croit généralement. En effet, considérons le cas le plus complexe, celui où l'élément sur lequel on applique le plan est soumis à l'induction électrostatique. Les causes qui agissent sur la charge reçue par le plan, dans le contact, sont les quatre ci-dessus mentionnées.

Il faut d'abord remarquer que l'isolant, toujours indispensable à la réalisation du plan d'épreuve, reçoit, par infiltration, une certaine quantité d'électricité. Cette infiltration ou absorption varie, non-seulement avec la nature de l'isolant, mais encore avec sa quantité. En outre, l'induction agit aussi sur l'isolant, dont elle décompose l'électricité naturelle, ce qui complique d'une manière sensible le phénomène dont il s'agit.

En second lieu, la forme du plan d'épreuve influe aussi sur la charge électrique que ce plan a reçue par contact ; il en est de même de ses dimensions. La raison en est que l'électricité s'accumule en plus grande quantité sur les éléments superficiels de plus grande courbure, et que la charge augmente en proportion de l'augmentation de la surface.

En troisième lieu, lorsqu'on approche le plan d'épreuve de l'élément superficiel devenu électrique par induction, ce rapprochement accumule sur l'élément même une plus grande quantité d'électricité, et dans le contact il se produit un relief sur le même élément. Par suite de ces deux circonstances, il s'accumule sur le plan indiqué une charge plus grande que celle qui appartenait à l'élément même avant le contact du plan. Lorsque ensuite le plan d'épreuve se détache et arrive au *quasi-contact*, l'accumulation doit croître encore davantage sur le plan même.

En quatrième lieu, le *quasi-contact* ayant cessé, et le plan d'épreuve ayant été porté en dehors de l'influence électrique, l'électricité induite sur le plan cesse d'être retenue et est neutralisée, en tout ou en partie, par l'homologue de l'inductrice, que le plan a reçue par le contact. La *résultante* de cette neutralisation peut être nulle, homonyme de l'inductrice ou hétéronyme. Elle sera nulle lorsque l'électricité induite sur le plan d'épreuve sera égale à l'homonyme de l'inductrice sur ce même plan ; elle sera homonyme de l'inductrice lorsque l'électricité induite sur lui sera moindre que l'autre ; elle sera

hétéronyme de l'inductrice lorsque l'électricité induite sur le plan sera plus grande que l'électricité contraire sur le même plan.

D'après cela, on voit clairement que, sur le plan d'épreuve, quand il est en contact sur l'extrémité de l'induit la plus rapprochée de l'inducteur, coexistent les deux électricités, l'une libre, qui est l'homonyme de l'inductrice, l'autre captive, qui est l'hétéronyme et qui devient elle-même libre comme la première lorsque le plan est porté en dehors de l'influence électrique.

Donc le plan d'épreuve pourra offrir, dans l'expérience indiquée, deux résultats divers par rapport à la *nature* de l'électricité résultante qui s'y trouve, après son contact avec un corps électrisé par influence.

Quant à ce qui concerne la *quantité* de cette électricité, relativement à la charge de l'élément superficiel sur lequel a été placé l'élément en question, il nous semble que l'analyse mathématique ne peut elle-même donner à cet égard une réponse exacte; et cela à cause de la complication du phénomène. Mais il faut bien fixer le point suivant: lorsque le plan d'épreuve donne une *résultante* homonyme de l'inductrice, alors l'élément induit le plus rapproché de l'inducteur, touché par le plan lui-même, possède une électricité de même nature que l'inductrice. Ce phénomène se vérifie en appliquant un très-petit plan d'épreuve sur l'extrémité de l'induit la plus rapprochée de l'inductrice; d'où il faut conclure que la théorie commune de l'inductrice électrostatique n'est pas exacte.

Plus on diminue l'isolant annexé au plan d'épreuve, plus la quantité d'électricité libre absorbée par ce plan se trouve elle-même diminuée, de sorte que, si le plan est supporté par son centre à l'aide d'un fil de soie, l'électricité libre absorbée par cet isolant sera si petite, que la charge résultante sera de nature contraire à l'inductrice. Mais si, à parité de circonstances, l'isolant est formé de gomme laque, alors la charge résultante sur un très-petit plan d'épreuve sera l'homonyme de l'inductrice.

De cette expérience, on est en droit de conclure que sur l'extrémité indiquée coexistent les deux électricités contraires; mais elles sont séparées, c'est-à-dire qu'elles ne se neutralisent pas. On en conclut, par suite, que l'induite n'a pas de tension, et que l'homonyme de l'inductrice se trouve toujours *sur quelque point que ce soit* de l'induit, pourvu que sa dispersion ne l'ait pas trop diminuée; car, des deux électricités qui se trouvent dans l'élément induit, elle est la seule à se disperser, par la raison qu'elle est la seule douée de tension.

DOCUMENTS MÉTÉOROLOGIQUES.

M. Buys-Ballot, directeur de l'Institut météorologique d'Utrecht, nous adresse la Note suivante au sujet de l'atmosphémètre de M. Piche (voir *Bulletin*, n° 240, p. 166) :

« C'est, dit M. Buys-Ballot, la même idée qui sert de base à un instrument proposé et exécuté une quinzaine d'années plus tôt par M. le professeur Hartins, avec lequel instrument j'ai fait des observations prolongées.

» M. Hartins plongeait un morceau de linge de 20 centimètres carrés entre deux réservoirs, de sorte que l'eau du premier se filtrait par la capillarité par le linge dans le second. Cette surface de 20 centimètres carrés était donc toujours humide et perdait de l'eau par l'évaporation. On n'avait qu'à déterminer la quantité de l'évaporation en pesant tout l'appareil à des heures fixes.

» Vous voyez, c'est la même idée qui préside. Si l'on renouvelle de temps à autre le linge, qui par la poussière, etc., devient sale et dont ainsi la capillarité et la faculté d'évaporer se changent, on devra aussi renouveler le papier buvard. Il faudra seulement avoir soin que le nouveau morceau de linge et le nouveau morceau de papier buvard soient identiques avec les anciens. »

M. Laporte, à Latuque, près Mézin, signale deux orages le 19 juin; ils sont venus de l'ouest, l'un à 4 heures, l'autre à 6^h 45^m du matin : tous deux ont disparu vers l'est. Tonnerre fort.

M. Kina signale un orage à Gréasque, le 14, de 3 à 4 heures du soir; marche assez rapide du sud-est au nord. Éclairs et coups de tonnerre violents, forte pluie; pas de dégâts.

Voici, d'après M. Buys-Ballot, les pluies recueillies à Utrecht :

Quantité normale.

	mm	mm
Décembre 1871.....	43,8	60,4
Janvier 1872.....	62,2	49,0
Février.....	42,1	44,5
Mars.....	37,7	41,9
Avril.....	28,0	43,4
Mai.....	50,1	46,4

— Pluies en mai 1872.

	Altitude.	Pluie.
Belcaire.....	1023 ^m	142 ^{mm}
Fanges.....	970	115
Espezet.....	919	106
La Soubalière.....	760	190
Monthoumet.....	557	74
Gesse.....	551	84
M. Kina , à Gréasque.....	315	79
École norm. de Châteauroux, M. Biérix , dir. ^r .	»	55

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

7 JUILLET 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 244.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

SUR QUELQUES EFFETS DE LA PÉNÉTRATION DES PROJECTILES DANS DIVERS MILIEUX ET SUR L'IMPOSSIBILITÉ DE LA FUSION DES BALLE DE PLOMB DANS LES PLAIES PRODUITES PAR LES ARMES À FEU; par *M. L. Melsens*.

Les opinions émises dans la séance du 20 novembre 1871, par M. le professeur Coze, ne me paraissent justifiées ni par le calcul ni par l'expérience directe.

Une balle de plomb à zéro, animée d'une vitesse de 291^m,75 par seconde, étant arrêtée et toute sa force vive transformée en chaleur, circonstance inadmissible dans la pratique, atteindrait, mais sans fondre, la température de la fusion du plomb, 325 degrés C.; animée d'une vitesse de 360 mètres, elle fondrait complètement; la vitesse s'élevant à 400 mètres, la température dans la masse fondue serait de 415 degrés, c'est-à-dire à 90 degrés au delà du point de fusion du plomb (1).

J'ai principalement fait usage de balles sphériques de

(1) Une balle de plomb marchant avec la vitesse de la Terre dans son orbite (30 800 mètres) étant arrêtée, et toute sa force vive transformée en chaleur, n'atteindrait pas moins de 3 622 837 degrés pour une balle de 40 grammes; la quantité de chaleur que représente cette température, impossible sans doute, serait capable de porter de zéro à 325 degrés un bloc de plomb de 445^{kg},89, ou fondrait complètement un bloc de 292^{kg},200; en termes plus généraux, 11 147 fois le poids du projectile porté de zéro à 325 degrés, et 7305 ce poids de plomb fondu à 325 degrés.

plomb dans mes tirs; leur poids est de 26^{gr},5, leur diamètre de 0^m,0166 à 0^m,0167; j'ai employé comparativement des balles d'alliage de d'Arcet, fusible à 95 degrés.

Le calcul indique qu'une balle d'alliage fusible, supposée à zéro degré, animée d'une vitesse de 250 mètres par seconde, et toute sa force vive étant transformée en chaleur par un arrêt subit, fondrait complètement; à la vitesse de 400 mètres par seconde, la température dans la masse fondue ne s'élèverait pas à moins de 385 degrés, c'est-à-dire à 290 degrés au delà du point de fusion.

Les balles de plomb ont été tirées, sans que le plomb ait fondu, aux vitesses de 250 à 400 mètres par seconde, sur du plomb, sur des calcaires durs et polis; avec pénétration plus ou moins profonde dans les bois tendres ou très-durs, humides ou secs, parallèlement ou perpendiculairement aux fibres; dans des épaisseurs de papier, normalement, obliquement ou parallèlement aux feuilles; matières dont quelques-unes offrent bien plus de résistance que le corps des animaux.

J'ai brisé de gros blocs de calcaire oolithique des environs de Metz à des vitesses qui ont atteint jusqu'à 400 mètres environ, sans trouver des marques bien déterminées de fusion; les balles, dans ce cas, ne perdaient en général qu'une faible fraction de leur poids. M. Coze, au contraire, pense que les balles du fusil suisse, tirées à 100 pas sur des cibles de fer, perdent *par fusion* les $\frac{2}{3}$ de leur poids.

Les balles d'alliage fusible, tirées comparativement dans toutes les matières que je viens de signaler, présentent des indices nets de fusion, mais ce ne sont que des traces, qui n'ont rien de comparable aux $\frac{2}{3}$ auxquels je viens de faire allusion.

Une balle d'alliage fusible frappe à la vitesse minimum de 380 à 400 mètres un bloc de calcaire oolithique de Jaumont, des environs de Metz: le bloc est brisé ainsi que la balle, mais on en retrouve les quatre cinquièmes en fragments (huit gros, quinze petits); à peine y a-t-il des traces de fusion sur quelques-uns d'entre eux; car, en général, ils présentent une cassure anguleuse, cristalline ou fibreuse dans les parties intérieures, tandis que l'extérieur conserve la forme du moule à balles.

A la vitesse de 250 mètres (suffisante pour fondre toute la matière de la balle, en supposant que sa force vive fût transformée totalement en chaleur), les fragments sont moins nombreux, par conséquent plus volumineux; un seul porte des traces nettes d'une fusion partielle; comme dans le tir précédent, on retrouve les quatre cinquièmes de la balle en fragments cristallins.

Des expériences analogues ont été faites, et l'on a obtenu des résultats semblables, en tirant sur des os de cheval; on

recueillait les fragments d'os et les débris des balles dans des feuilles de papier.

A la guerre, on n'emploie, en général, que des balles de plomb pour charger les armes portatives et les mitrailleuses. Une seule expérience suffira, dans ce court extrait, pour faire voir nettement et sans contestation qu'une balle de plomb ne fond pas, en traversant, en brisant les os des animaux. En effet, la mâchoire inférieure d'un cheval, bien consolidée, est traversée par une balle de plomb animée d'une vitesse de 380 mètres. Celle-ci produit deux ouvertures considérables, brise ou mieux pulvérise les quatre faces, enlève de chaque côté la quatrième molaire; toutes les dents sont brisées et réduites en menus fragments. La balle aplatie va frapper du papier sans y pénétrer; elle est couverte de poussière d'os qui y adhère fortement et s'y trouve incrustée; elle n'a perdu que 1^{re},5 de son poids = $\frac{1}{11}$. Les deux ouvertures ont les dimensions suivantes : entrée, 17 millimètres, sortie irrégulière, ellipsoïde dont les diamètres sont d'environ 45 et 60 millimètres de diamètre environ; entrée de l'autre côté, ouverture ellipsoïde de 45 sur 60 millimètres de diamètre environ; sortie irrégulière de 55 sur 70 millimètres; l'épaisseur des couches d'os ou des dents ne s'élève pas, au total, à moins de 60 à 65 millimètres.

Quant à la déformation et à la prétendue fusion des balles dans les tirs d'expérience et les tirs de guerre, il est à remarquer qu'à la guerre les blessures sont souvent produites après un ricochet qui a déformé les balles préalablement; on ne peut, des observations les mieux faites, tirer aucune conclusion, puisque, dans la plupart des cas, on ignore les circonstances qui ont accompagné la blessure : ricochet, matières projetées par les projectiles, etc.

Je ne pense pas que l'on puisse assimiler le tir sur un animal, quel qu'il soit, au tir sur des obstacles fixes : cibles de fer, etc. Voyons cependant ce qui arrive dans ce dernier cas.

Une balle d'alliage fusible, qui frappe à la vitesse de 400 mètres par seconde une enclume appuyée contre un mur, ne fond que partiellement; elle se fragmente en morceaux qui, incontestablement, n'ont pas subi la fusion, et se pulvérise; une partie de cette poussière est réduite à l'état de poudre impalpable.

J'ai tiré avec des balles de sodium, de zinc, de bismuth, d'étain et de plomb, sur une enclume solidement fixée contre un mur épais; au moment où la balle frappe l'obstacle, le tir se faisant dans une chambre obscure, une lueur plus ou moins vive apparaît; il faut en conclure que des portions de la balle sont, non-seulement portées à la température de la fusion, mais à celle de l'ignition. Ce phénomène me paraît en tout

semblable ou comparable à celui que l'on observe lorsqu'on se procure du feu avec le briquet à silex. Mais, pour la balle de plomb qui frappe l'enclume, un phénomène remarquable se présente. S'il y a du plomb fondu, c'est, en tout cas, peu de chose ; des fragments de la balle conservent une force vive considérable ; le métal, si mou, se pulvérise, et une partie de cette poussière est si impalpable, qu'elle pourrait servir à estomper un dessin ; on constate, dans cette poussière, la présence de l'oxyde de plomb, soluble dans l'acide acétique dilué. Notons que le plomb, pour ces tirs, est exempt d'oxyde. On recueille cette poussière et les fragments en repliant une longue feuille de zinc de 2 mètres, et formant ainsi un tube au fond duquel se trouve l'enclume. Des fragments microscopiques conservent assez de force vive pour produire de petits trous dans une feuille de zinc n° 8 ; les plus gros fragments la découpent net dans le plan de l'enclume, ne laissant que quelques points adhérents. J'ai essayé, sans y parvenir, de produire des trous pareils par le tir direct, en employant de la limaille de plomb, mais on entame la lame sans la traverser, ou l'on fait une ouverture beaucoup plus grande.

Toutes ces expériences peuvent être répétées avec un pistolet de tir.

ÉTUDE SUR LES DÉFORMATIONS SUBIES PAR LES TERRAINS DE LA FRANCE, par M. Delesse.

Les terrains qui composent le sol de la France ne sont pas tels qu'ils s'étaient déposés à leur origine, et ils ont même éprouvé des déformations très-complexes.

D'abord, ils ont été comprimés fortement et aussi d'une manière très-inégale par les terrains qui les ont recouverts. Souvent de fortes ablations ont été produites par l'atmosphère ou bien par les eaux courantes. Quand ils sont formés d'argiles, de marne, de calcaire, de sable ou de roches friables, ils ont fréquemment été détruits sur des épaisseurs considérables, comme l'attestent leurs lambeaux, qui, maintenant, peuvent se trouver complètement isolés.

De plus, ces terrains ont été ondulés et gauchis par des oscillations lentes.

Enfin ils ont été dérangés par des tremblements de terre, recoupés par des failles ou bien encore entièrement bouleversés par des dislocations brusques, comme celles qui ont donné naissance aux systèmes de montagnes.

Toutes choses égales, plus un terrain est ancien, plus il a éprouvé de dégradations par les eaux et par l'atmosphère, plus ses déformations sont nombreuses et complexes. Mais, quels qu'aient été le nombre et l'importance de ses déforma-

tions, elles ont eu pour résultante son état actuel; en sorte que, pour les apprécier, il faut d'abord restaurer, autant que possible, son état primitif.

Voici de quelle manière on pourra procéder : on étudiera de préférence les terrains dont le synchronisme est le mieux établi sur toute l'étendue de la France. Comme les limites de la mer ont changé très-notablement pendant la durée si longue qui est nécessaire au dépôt d'un terrain, il conviendra même de s'attacher spécialement à l'un de ses étages; on choisira d'ailleurs celui qui présente la plus grande constance dans ses caractères minéralogiques ou paléontologiques et qui, par cela même, est le plus facile à repérer. On peut ainsi restaurer la mer dans laquelle le terrain qu'on considère s'est déposé et, quelquefois même, indiquer ses anciens rivages qui, autrefois, étaient nécessairement horizontaux.

Le problème se complique, il est vrai, d'assez grandes difficultés; car un terrain ne recouvre pas uniformément le fond de la mer, lors même qu'il n'a subi aucune dénudation; il s'accumule surtout dans les dépressions, tandis qu'il est très-mince ou manque même complètement sur les parties du fond qui sont très-inclinées. Près du rivage, il a généralement peu d'épaisseur, et il est souvent interrompu par des roches saillantes; en outre, il a été dégradé plus fortement par les eaux de la mer et de l'atmosphère.

Pour figurer avec netteté le relief du terrain considéré, j'ai eu recours au système des courbes horizontales. Dans toutes les parties où ce terrain se trouve recouvert par une certaine épaisseur de terrains plus récents, ses courbes sont, assurément, très-difficiles à tracer; cependant, grâce aux nombreux travaux publiés sur la géologie de la France, on peut encore les esquisser approximativement. La courbe ayant la cote zéro est particulièrement intéressante; elle figure, en effet, l'intersection du niveau de la mer avec la surface du terrain. Quoique ce niveau ne soit pas resté constant, pendant toutes les époques géologiques, les courbes horizontales montrent bien les points qui se trouvent maintenant à une même hauteur au-dessus de la mer; elles font voir dans quelles parties le terrain a subi des soulèvements, et par conséquent elles rendent ses déformations bien sensibles. Du reste, ces déformations sont la somme de toutes celles, grandes ou petites, qui se sont produites depuis que le terrain a été déposé.

La méthode qui vient d'être indiquée a été appliquée à l'étude de quelques terrains, particulièrement du silurien, du trias, du lias, de l'éocène et du pliocène.

Prenant surtout pour guide la *Carte géologique de France* et les travaux de M. Élie de Beaumont sur les mers anciennes et sur les systèmes de montagnes, ayant égard aussi aux pu-

blications sur les mers anciennes qui ont été faites par MM. d'Archiac, d'Orbigny, Vézian, Hébert, Bayle, Godwin-Austen, j'ai figuré la surface supérieure de ces divers terrains. Leur relief a été représenté par des courbes horizontales portant des cotes et par des teintes bleues qui sont d'autant plus foncées que les terrains ont été relevés à une plus grande hauteur au-dessus de la mer.

On peut voir par les cartes jointes à mon travail que, lorsqu'un même bassin a reçu des terrains superposés, les élévations et les dépressions qu'il offrait à l'origine se sont conservées, mais qu'elles vont en s'atténuant dans les terrains plus récents.

On voit aussi d'une manière très-nette que des fonds de mer ont souvent été soulevés à quelques kilomètres au-dessus du niveau de la mer; en sorte qu'il est impossible d'admettre la théorie d'après laquelle les montagnes proviendraient seulement d'élévations lentes, analogues à celles qui ont lieu sur nos rivages.

Enfin on constate encore que les terrains relevés sur les flancs des montagnes présentent généralement une forte pente, qui est alors bien accusée par le rapprochement des courbes horizontales; cette pente exceptionnelle disparaît toutefois à une petite distance, et il faut sans doute attribuer ce résultat à ce que les roches sédimentaires restent toujours plus ou moins molles dans l'intérieur de la terre.

SUR UN FAIT PHYSIOLOGIQUE OBSERVÉ SUR DES FEUILLES DE DROSEREA. Note de M. Ziégler.

Les cils des feuilles des Droséras indigènes exsudent à leur extrémité, comme on le sait, une gouttelette de glu à laquelle se prennent les insectes. Chaque fois qu'un insecte est pris, les cils extérieurs se replient, couvrent l'insecte, comme feraient les doigts crispés d'une main, et ne se redressent qu'au bout de quelques jours pour suinter une nouvelle glu et guetter une nouvelle proie.

En étudiant ces intéressantes plantes, j'ai remarqué que toutes les substances albuminoïdes animales, qu'on a préalablement tenues pendant une minute entre les doigts, acquièrent la propriété de faire contracter les cils des Droséras. J'ai constaté aussi que les mêmes substances, quand elles n'ont pas été mises préalablement en contact avec un animal vivant, n'exercent aucune action visible sur les cils des susdites plantes. Cette observation prouve que le simple contact des doigts communique aux substances animales inertes une propriété physique qu'elles ne possédaient pas, ou qu'elles ne possédaient plus.

Ces mêmes substances animales, ainsi préparées, perdent cette singulière propriété dès qu'on les humecte à plusieurs reprises avec de l'eau distillée, et qu'on les sèche chaque fois au bain-marie. C'est ainsi qu'il convient de préparer toutes les substances qui doivent servir dans ces expériences. La contraction des cils n'est pas provoquée par la chaleur animale, que les doigts ont pu communiquer aux substances animales, car les cils se contractent de la même manière, lorsqu'on a laissé refroidir la substance avant de la déposer sur une feuille. La transpiration des doigts n'est pour rien non plus dans le phénomène, car cette curieuse propriété peut être communiquée aux substances animales à travers du papier ciré fin, et en ne maniant ces substances qu'avec des instruments en acier. Enfin il n'y a aucun inconvénient à entourer ces substances d'une couche de cire, pour mettre la plante à l'abri de l'action chimique des matières solubles que les substances animales pourraient contenir.

Un animal vivant communiquant, par simple contact, de nouvelles propriétés physiques à un corps inerte, il était important de s'assurer si, en exagérant cette transmission de propriété, on n'arriverait pas à observer quelques changements dans l'état vital de l'animal. Des lapins ont été enfermés dans des cages légères en bois; ces cages étaient assez étroites pour que leurs parois fussent constamment en contact avec les poils des lapins, soit d'un côté soit de l'autre, et les parois de la cage étaient flanqués extérieurement de sachets en toile ou en papier, renfermant pour chaque cage deux kilogrammes de sérum desséché (albumine du sang). D'autres lapins ont été renfermés dans des cages exactement semblables, mais non garnies d'albumine. La nourriture se composait, par vingt-quatre heures, de 25 grammes d'avoine mondée et de feuilles de choux à discrétion. Au bout de quelques jours, les lapins soumis au contact de l'albumine sont devenus diabétiques à un haut degré, quoique sans sucre; l'urée était rendue en quantité normale, mais les pertes en phosphate ammoniacomagnésien étaient très-grandes, et ces lapins ont dépéri et perdu de leur poids. Les lapins qui n'étaient pas en contact avec l'albumine sont restés dans leur état normal et ont même un peu augmenté en poids.

Il était intéressant de s'assurer si l'avidité de la Droséra pour les insectes était insatiable, et de rechercher ce qu'elle deviendrait si l'on exagérait sur elle le contact d'un animal vivant ou le contact de matière animale inerte, modifiée par un contact d'animal vivant. Des Droséras ont été placées, avec une petite motte de terre et suffisamment d'eau, dans des capsules légères en platine. Ces capsules ont été déposées chacune sur une poignée d'albumine du sang, qu'on avait eu soin de tenir pendant une

deux heures dans la main. Au bout de vingt-quatre heures, toutes ces Droséras sont devenues complètement insensibles aux insectes et aux corps organiques animaux, modifiés par un contact vivant. *Les propriétés de ces plantes sont devenues inverses*, et, chose merveilleuse, leurs cils se contractèrent alors sous l'influence de matières organiques qui avaient d'abord été mises en contact, pendant quelques minutes, avec des paquets en papiers à double ou triple enveloppe, renfermant du *sulfate de quinine*. Des matières organiques influencées de cette manière purement physique, par le sulfate de quinine, ne produisent aucune action contractile sur les cils des Droséras dans leur état normal. Une de ces plantes, dont les propriétés physiques ont été renversées par l'influence de l'albumine, de la manière qu'il vient d'être dit ci-dessus, peut être ramenée à son état normal en la déposant, pendant vingt-quatre heures, avec la capsule en platine sur un paquet de sulfate de quinine. Il faut user de ce moyen chaque fois que, par une cause quelconque, les feuilles sont devenues insensibles aux insectes. Dans tous les cas, la contraction des cils est toujours lente, elle ne commence à être visible qu'au bout d'un quart d'heure, et n'est souvent complète qu'au bout de quelques heures. Parmi les matières végétales, il n'y a que les graines qui soient impressionnables par un contact animal. On peut donc répéter les expériences ci-dessus indiquées en remplaçant les matières albuminoïdes animales par des graines végétales.

UN PARASITE DE L'ABEILLE.

On a souvent attribué la mort des abeilles à certaines plantes malfaisantes que ces insectes auraient sucées. L'abeille nous paraît trop intelligente pour se tromper ainsi, et guidée par un instinct sûr, comme la plupart des animaux, elle évite avec soin les aliments qui pourraient lui être mortels. Elle peut même extraire impunément le suc empoisonné de l'arbrisseau appelé *Azalea pontica*, dont parlent Xénophon et Pline. Si parfois son miel est vénéneux, comme il le fut pour trois cohortes de l'armée de Pompée, la santé de l'industrielle ouvrière n'en souffre pas pour cela.

L'abeille a un ennemi terrible, contre lequel son dard acéré ne peut rien et qui est pour elle presque aussi meurtrier que le froid. L'ennemi mortel de l'abeille est un parasite microscopique, un *Acarus*. Il s'attache à elle, et l'étreint avec ses griffes; il la ronge et il la perfore jusqu'à ce que mort s'ensuive.

Un entomologiste, M. Duchemin, vient de découvrir ce singulier Acare, non-seulement sur l'abeille, mais souvent aussi

sur l'*Helianthus annuus*, plante d'ornement champêtre, connue vulgairement sous le nom de *Soleil*. Est-ce l'abeille qui dépose sur cette fleur son parasite, ou est-ce la fleur qui communique à l'abeille le parasite qui fait mourir celle-ci ? Voilà une question qu'il est très-important pour nos apiculteurs de résoudre.

M. Duchemin croit pouvoir affirmer, d'après ses recherches personnelles, que l'ennemi invisible de l'abeille naît sur l'*Helianthus annuus*, et que cette plante est, par le fait, désastreuse pour la vie de la mouche utile que la main de l'homme ne saurait trop protéger. Si cette opinion est exacte, on ne saurait donc trop éloigner cette fleur de nos ruchers. (*Annales de la Société d'agriculture d'Indre-et-Loire.*)

DESCRIPTION D'UN APPAREIL DESTINÉ A INDIQUER LA PRÉSENCE
DU GRISOU DANS LES MINES, par M. Turquan.

Cet appareil consiste en une sonnerie mise en jeu par un mouvement d'horlogerie dont le balancier est arrêté au moyen d'un obstacle qui a la forme du fléau d'une balance, et dont un des bras de levier, moins pesant que l'autre, se trouve engagé dans une toile métallique, où il est retenu par une corde en fil de coton imprégné de salpêtre épuré et qui conserve toute sa résistance.

Le grisou pénètre avec l'air extérieur dans cette cage, et quand il a atteint des proportions convenables, il s'enflamme au contact d'une lampe qui y brûle, et par là produit en quelques secondes la combustion du fil de coton. Dès lors, le balancier du mouvement d'horlogerie est rendu libre; la sonnerie se met à jouer, et les mineurs, avertis du danger, doivent se retirer. En même temps, on est averti de la nécessité d'activer l'aération de la mine et de l'assainir.

DOCUMENTS ET OBSERVATIONS.

Nous avons la satisfaction de donner, dès aujourd'hui, l'ensemble des observations du mois de juin. Nous remercions pour leur empressement : MM. Müller, Bérigny, Hercouët, Constan, Georgin, Boyer, Coulet, Vennet, Giraud, Denza, A. Cheux, Delaplanche, Lapersonne, Gerard, Nicolas et Marchal.

La rapidité du travail a été cause de quelques omissions :

M. Müller donne la moyenne barométrique diurne. Il est nécessaire qu'il veuille bien dire de quelles observations elle est déduite.

Le Puy, qui nous avait donné le degré de l'hygromètre et la force du vent en mai, l'a omise en juin.

Tarbes n'a pas donné la pluie jour par jour comme il est nécessaire pour les discussions. Nous prions nos collaborateurs de nous donner les moyens de combler ces *desiderata*.

Nous recevons jeudi matin, au moment de donner le *bon à tirer*, les observations de Vonges et de Poitiers. Il n'aurait point été possible de les insérer sans retarder l'apparition du *Bulletin*.

Nous remercions ceux de nos collaborateurs qui ont pris soin de nous envoyer les tableaux de juin dans la forme adoptée pour l'impression. Nous prions ceux d'entre eux qui ont suivi une autre marche de vouloir bien considérer qu'il ne leur en eût pas plus coûté de se conformer au type adopté, et de faciliter ainsi le travail de l'impression.

M. Bridoux, aumônier du pensionnat de Saint-Valéry-sur-Somme a recueilli 68 millimètres d'eau en juin.

M. Chantard adresse les observations pluviométriques faites chaque jour en diverses stations du département de la Meurthe. On a recueilli pendant le cours du mois : à la Faculté des Sciences de Nancy, 87 millimètres ; à Mazeville, 75 ; à la Malgrange, 82 ; à Foug, 109 ; à Vezelise, 124 ; à Moncel-sur-Seille, 98.

M. Constan, à Latuque, près Mézin. — « Nouvel orage hier au soir, 24 juin, venant de l'ouest ; commence à gronder à 6 heures ; arrive à 6^h 45^m à notre zénith, accompagné d'une véritable tempête, renversant ou ébranchant nos arbres, épamprant de nos vignes ce que la grêle du 20 mai avait laissé, découvrant nos toitures, inondant nos maisons. Tonnerre très-modéré ; éclairs extrêmement vifs. 13^{mm}, 1 d'eau. »

— **M. Demangeon**, secrétaire de la Commission météorologique des Vosges, annonce qu'il est actuellement fourni de très-bons instruments météorologiques, et qu'il pourra à l'avenir adresser un tableau mensuel.

— **M. Giraud**, directeur de l'École normale de Barcelonnette, en envoyant le tableau des observations de juin, ajoute :

« J'ai le projet de faire, dans le courant de la seconde quinzaine de juillet, avec le concours des élèves-maîtres, des expériences comparatives de température très-utiles pour la Science. Nous nous transporterons sur le sommet d'une des montagnes qui nous environnent, et dont l'altitude est de 2 800 mètres, tandis qu'un maître-adjoint et un élève resteront dans le fond de la vallée, en plein champ, près de Barcelonnette :

» Dans chacune de ces deux stations, nous répandrons sur le sol une couche de terre de 0^m,20 d'épaisseur : ce sera du sable noirâtre et très-fin. Dans cette terre, je fixerai une planche qui aura 1 mètre de hauteur à partir du niveau de la terre. Cette planche sera orientée avec des liteaux débordant du côté du nord de 0^m,05. Du côté du midi et du côté du nord de cette planche, je voudrais placer quatre thermomètres, deux de chaque côté, un à l'extrémité supérieure de la planche, c'est-à-dire à 1 mètre de hauteur au-dessus du niveau du sol, et un autre au niveau du sol, de manière que le niveau du sol corresponde au zéro du thermomètre. Les expériences commenceraient en même temps et aux mêmes heures sur la montagne et dans la plaine. La température de chaque thermomètre serait notée toutes les demi-heures, depuis 10 heures du matin jusqu'à 2 heures du soir.

» Pour que l'expérience fût complète, je voudrais établir une troisième station intermédiaire : l'endroit choisi est très-propice.

» L'École est prête pour les observations des étoiles filantes en août.

METZ. Altitude 193^m. — École industrielle : M. MULLEA, directeur. — Juin 1872.

Orage le 9 à midi (5^{mm}). Brouillard moyen le 14 au matin. Tonnerre et quelques gouttes de pluie le 25 à 7 heures du soir.
Pluie le 12 à 2 heures du matin; vent fort après la pluie.

46.46.41.44.45	45.43.45.40.39	42.43.45.47.51	53.49.46.44.45	47.47.48.44.41	46.48.45.44.44	Bar., moy. diur.
11.8.9.12.10	10.13.9.11.10	10.12.13.11.10	14.14.15.13.13	13.15.12.12.12	15.13.14.13.12	Therm. min.
16.20.21.16.16	21.20.20.20.20	19.19.21.22.26	27.27.26.23.23	25.22.23.25.25	21.22.23.23.23	Therm. max.
61.63.69.83.95	75.71.57.91.67	63.79.75.67.69	64.68.69.53.63	70.74.50.67.72	71.74.61.67.66	Hygromètre.
14.12.12.12.14	14.12.8.9.11	9.10.12.0.0	0.0.0.1.0	10.10.2.2.8	10.10.10.10.9	Vent, direction.
1.0.1.3.2	1.1.2.2.3	2.3.1.1.2	0.0.0.1.2	1.1.0.1.2	3.3.2.2.1	Vent, force.
4. . . . 5	8. . . . 5	.11. . . .		 4. . 5		Pluie, 47 ^{mm} .

VERSAILLES. Altitude 137^m. — Observatoire de Versailles : M. BÉRTIGNY, observateur. — Juin 1872, 9 heures du matin.

Le 6 juin, deux forts orages avec pluie abondante au-dessus de la ville, de 10^h 20^m à 12^h soir (voir notre *Bulletin hebdomadaire* du 23 juin 1872. Le 20, orage avec pluie abondante, de 3^h 35^m à 4^h 55^m soir; la pluie recueillie pendant cet orage donne 7^{mm}.

52.51.46.50.54	50.48.49.43.44	47.49.49.52.55	57.55.50.47.49	53.53.54.46.45	51.54.51.49.50	Baromètre.
9.7.10.7.8	9.8.9.9.9	10.12.13.11.13	15.19.18.18.15	10.14.10.15.16	13.12.13.16.11	Tempér. min.
16.17.17.15.17	22.18.21.20.18	15.19.21.24.28	29.30.30.32.21	24.23.23.30.25	20.20.23.23.27	Tempér. max.
68.52.71.63.60	66.60.68.80.65	74.80.72.65.52	44.53.61.51.74	63.91.53.70.67	67.82.61.70.50	Hygromètre.
0.10.0.14.0	10.12.10.8.8	8.14.0.6.4	4.6.4.4.14	12.0.4.4.10	10.12.10.12.2	Vent, direction.
1.1.1.1.1	0.2.1.3.1	3.2.1.0.1	0.1.2.2.2	1.2.2.1.2	2.1.2.1.1	Vent, force.
.3.2.1.1	.13. . . . 1	4.	 9.			Pluie, 34 ^{mm} .

SAINT-MALO. Altitude 9^m. — M. HERCEURT, capitaine de port. — Juin 1872.

66.60.59.63.66	59.57.56.51.54	55.60.60.62.64	67.65.60.57.63	64.64.64.55.53	61.64.61.61.60	Barom., 9 ^h mat.
11.10.11.10.10	12.7.9.10.10	11.12.13.10.13	14.15.16.17.14	10.13.9.15.15	12.13.12.14.22	Tempér. min.
15.15.14.14.15	16.16.17.16.16	17.16.17.21.23	20.25.27.22.17	21.18.20.24.20	18.20.21.17.14	Tempér. max.
68.86.83.68.75	80.74.77.71.85	84.83.82.76.78	74.76.70.91.75	69.70.65.73.73	67.82.81.91.80	Hygr., 8 ^h mat.
15.9.14.14.14	9.10.10.10.12	10.13.14.5.1	2.13.7.14.14	8.14.2.7.10	11.10.10.1.10	Vent, direction.
3.4.4.4.3	3.4.4.6.4	4.3.1.1.1	2.1.3.4.4	3.3.3.2.5	4.3.4.2.3	Vent, force.
.2.6.2.0	.13.2.3.3	4.2.1. .	. . . 6.5	 3	.3.1.2.1	Pluie, 60 ^{mm} .

Arche. Altitude 188^m. — École normale : M. CONSTAN, directeur; M. Fontan, observateur. — Juin 1872, 9 heures du matin.

Le 8, à 8^h 30^m soir, éclairs à l'horizon vers le NNO. Le 18, tonnerre à 6^h 30^m soir; orage dans le lointain vers le NNE. Le 23, à 8^h 10^m soir, orage au NO. Le 24, à 6^h 30^m soir, orage au SO; pluie précédée de vent violent venant de l'OSO; à 7^h 45^m, le vent tourne à l'E.

50.50.46.50.52	47.47.45.44.46	50.50.44.47.50	53.49.44.45.50	51.49.46.44.45	51.53.49.45.48
10. 8.11.10. 9	8.13. 9.13.12	11.13.13.15.15	17.20.19.21.17	14.15.18.19.18	16.12.15.16.15
18.20.17.19.18	21.20.24.23.19	19.21.23.25.27	28.29.30.30.23	24.28.30.30.27	22.23.27.28.24
82.63.86.79.68	57.72.62.55.88	82.72.90.77.61	76.62.67.76.89	59.60.75.63.64	81.54.56.71.56
14.12.12.12.14	2.14. 4.14.11	11.11. 2.12. 4	5. 2. 2.10.14	14. 5. 5.5.14	14. 5. 5.12.14
2. 2. 3. 1. 2	1. 1. 2. 2. 1	3. 4. 1. 1. 2	1. 1. 1. 1. 1	1. 1. 1. 1. 1	1. 1. 2. 1. 1
2. . 8. 5.	 6	7. 0. . . .	 1	 3	9. . . . 4

Grenoble. Altitude 2. — École normale : M. GEORGIN, directeur; MM. les élèves Delesty, Terce, Orcel, Maurice, Cros, observateurs.
Juin 1872, 10 heures du matin.

46.44.40.44.44	45.43.45.43.42	46.46.45.47.51	51.48.44.42.45	46.47.46.45.44	47.50.49.46.44
11.10.10.10.10	15.16.13.11.13	10.13.11.15.14	20.20.16.16.18	13.13.13.17.16	13.10.12.11.17
19.17.15.15.12	21.20.23.21.21	21.30.25.21.28	28.21.31.30.24	25.30.30.30.29	24.24.26.28.
87.72.93.85.84	89.76.76.77.80	84.80.77.73.74	83.83.76.77.74	98.72.74.67.80	98.77.72.74.77
14. 2. 2.14.14	15. 0. 5.11.11	14. 3. 4. 4. 5	4. 2. 5. 4.13	12. 5. 5.14.14	14.15. 6. 3.14
3. 3. 3. 4. 2	4. 2. 2. 2. 3	4. 2. 1. 1. 1	1. 1. 1. 1. 1	4. 1. 1. 1. 2	2. 2. 2. 2. 4
12.37. 4.21.19	9. 11	4.11. 1. . . .		13.	19. 1. . . . 0

Nîmes. Altitude 57^m. — École normale : M. BOYER, directeur. — Juin 1872, 9 heures du matin.

56.57.53.55.58	56.57.58.56.53	57.57.53.57.62	60.57.55.55.56	57.58.57.57.55	58.59.59.56.55
13.12.12.10. 9	11.12.13.14.15	14.16.17.15.14	16.16.15.17.14	15.16.18.16.16	11.13.15.16.19
20.21.21.21.19	24.20.28.22.25	24.28.29.32.31	35.37.37.28.28	28.36.36.33.32	24.28.36.37.30
64.55.55.51.52	50.74.64.65.61	58.55.53.58.63	52.48.52.58.62	47.46.47.50.49	67.54.58.48.67
0. 0.14. 0.14	0. 8.10. 8.14	14.14. 0.10.10	2. 0.14.10.14	0. 0. 0. 6. 8	0.14.14. 0.14
3. 4. 2. 4. 4	4. 3. 1. 2. 3	3. 3. 4. 1. 1	2. 1. 2. 1. 1	3. 1. 1. 2. 2	3. 3. 3. 1. 2
2. .11. .				20.	 2

Baromètre.
Tempér. min.
Tempér. max.
Hygromètre.
Vent, direction.
Vent, force.
Pluie, 35^{mm}.

Bourges. Altitude 153^m. — École normale : M. COULLET, directeur. — Juin 1872, 9 heures du matin.

Le 4, pluie abondante mêlée de grêle de 1 heure à 1^h28^m. Le 19, éclairs et tonnerre de 2^h30^m à 3^h25^m. Les 20, 24 et 25, orage et pluie pendant les nuits.

50.51.45.49.52	49.47.48.44.43	48.48.47.49.52	55.52.48.43.48	52.51.50.45.45	50.54.50.48.48	Baromètre.
10. 8.10.11. 7	11.10. 6.11.12	11.13.15.13.13	17.17.17.16.16	12.14.16.16.15	11.10.12.13.15	Tempér. min.
16.20.15.15.16	22.17.21.19.19	17.19.21.25.29	28.27.28.29.22	23.24.26.29.25	21.21.25.25.26	Tempér. max.
92.94.93.86.88	88.84.82.87.89	87.86.88.80.76	74.72.76.79.94	78.78.82.77.83	82.82.78.79.77	Hygromètre.
12.15.11.11.11	11.11. 9. 9.11	11.11.11.15. 1	1. 3. 3. 3. 9	11.11. 0. 5.10	12.11.10. 9.14	Vent, direction.
2. 2. 2. 3. 2	1. 2. 2. 2. 3	4. 2. 1. 1. 1	2. 1. 1. 1. 2	1. 2. 2. 2. 2	2. 2. 1. 1. 1	Vent, force.
. 1. 9. 8. 0	. . . 1. 1	10. 9. 0. .	46	6. 3		Pluie, 94 ^{mm} .

TARBES. Altitude 307^m. — École normale : M. VERNER, directeur. — Juin 1872, 6 heures du matin.

Le 23, orage à 6^h30^m; vent violent, pluie très-abondante. Le 24, orage à 6 heures; pluie très-abondante. Pluie totale 106^{mm}.

37.35.34.38.39	36.34.33.31.32	37.38.31.33.36	40.38.32.31.35	38.36.33.30.31	38.39.37.36.36	Baromètre.
8. 5. 9. 7. 7	5.10. 9.10. 9	9.11.12.15.13	12.15.15.16.15	15.14.16.16.16	13.10.12.14.15	Tempér. min.
18.21.15.19.20	26.17.25.26.16	18.24.25.26.31	31.32.34.26.26	27.30.34.33.25	26.28.32.19.24	Tempér. max.
95.92.93.92.94	94.97.95.88.97	92.95.95.94.89	89.82.90.94.90	92.95.83.98.96	92.90.86.96.98	Hygromètre.
10.14.14.11.10	8.12. 6.10.10	11.12. 4.10. 8	14.11.11.12.14	2. 9. 4.10.11	10.13. 6.13.13	Vent, direction.
2. 1. 3. 3. 1.	0. 1. 0. 2. 3	3. 2. 2. 1. 0	0. 1. 0. 2. 2	2. 0. 1. 1. 1	2. 0. 1. 2. 1	Vent, force.

BARCELONNETTE. Altitude 1134^m. — École normale : M. GRAUD, directeur. — Juin 1872, 9 heures du matin.

Les pluies de l'équinoxe du printemps de 1872 ont commencé le 19 avril, à 3 heures matin, et ont fini le 3 juin, à 5 heures soir; pendant cette période de quarante-six jours, il est tombé 254 millimètres d'eau. Orages les 18 et 26. Les caillies ont été entendues le 12. Les récoltes ont une belle apparence, mais elles seront tardives.

64.64.61.62.62	64.62.66.64.61	63.65.63.68.72	73.71.68.66.67	66.68.70.69.68	69.70.75.70.67	Baromètre.
12.11.18.11. 9	11.13.14.15.15	14.14.15.16.16	18.19.19.19.18	16.18.19.20.20	17.14.17.20.17	Temp. du barom.
4. 4. 5. 2. 5	2. 5. 6. 5. 4	99.00.00. 5. 1	1. 2. 7. 3. 6	98.00.01.00.01	00. 3. 5. 3. 5	Tempér. min.
15.17.11.16.13	21.21.22.22.18	19.20.23.21.24	27.28.27.24.16	24.27.22.24.27	21.29.24.27.22	Tempér. max.
68.71.72.76.64	57.63.67.58.57	47.57.50.80.69	59.57.64.64.75	59.48.65.55.54	83.68.61.61.75	Hygromètre.
12.10.12.12.12	12.12. 0.12.12	10.12.12.12.12	2.14.12.10.12	10.10. 8.12. 4	12.12.12.14. 4	Vent, direction.
0. 0. 3. 3. 4	0. 2. 2. 2. 1	2. 2. 0. 0. 2	0. 0. 0. 2. 0	2. 0. 0. 0. 0	3. 4. 2. 0. 4	Vent, force.
9. 1. 9. . .	. 0. . . .	. . .10. 0	2		13.	Pluie, 46 ^{mm} .

MONCALIERI. Altitude 258^m. — Observatoire : R. P. DENZA, directeur. — Mai 1872, 9 heures du matin.

Les 1, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 13, 15, 18, 22, perturbation magnétique. Les 5, 9, 12, 21, 22, 29, 31, orage. Les 6, 9, 10, 15, lumière aurorale. Les 6, 9, lumière zodiacale. Les 15, 16, 25, 29, halo solaire. Les 16, 17, halo lunaire.

43.43.42.40.37	33.32.35.41.42	39.36.36.37.37	35.33.40.39.35	39.42.39.40.38.37	Baromètre.
13.14.14.14.13	12.10.14.13.7	10.8.6.9.7	11.13.12.14.15	15.12.9.11.11	Tempér. min.
20.21.24.24.19	18.21.17.19.19	19.15.18.13.20	23.23.17.20.21	17.19.19.15.20	Tempér. max.
72.75.72.63.90	93.80.87.91.53	48.54.71.80.71	63.70.84.87.76	95.84.72.94.83	Hygromètre.
2. .12.10.1	6.2.7. .6	13.2.3.1.14	13.12.9.10.15	4.3.1.1.1	Vent, direction.
. .2.2.	1.1.3.1.1	2.1.1.1.1	1.1.1.1.1	.2.1.1.	Vent, force.
. . .4.11	3.1.4. .	.7. . .	.7. .3	38.6.5.5.13	Pluie, 111 ^{mm} .

MONCALIERI. Altitude 258^m. — Observatoire : R. P. DENZA, directeur. — Juin 1872, 9 heures du matin.

Les 2, 5, 9, 10, 24, 25, 30, orage. Les 5, 12, lumière aurorale. Le 27, halo solaire. Les 3, 7, 9, 10, 12, 15, 22, 24, 26, 28, perturbation magnétique.

36.38.33.32.34	37.40.40.38.33	35.35.36.40.43	44.41.39.36.38	38.41.40.40.38	39.40.41.38.37.	Baromètre.
14.11.14.12.9	9.13.14.13.14	12.14.13.17.16	18.19.20.18.18	14.16.18.18.17	18.15.16.17.18.	Tempér. min.
20.24.15.24.16	24.23.25.23.22	27.27.27.27.30	32.31.29.28.22	29.30.31.28.27	27.29.29.30.26.	Tempér. max.
83.69.89.74.80	71.73.82.73.77	71.55.61.79.63	47.67.74.68.89	84.63.65.69.73	80.54.38.56.74.	Hygromètre.
5.10.15.6.	5.6.6.15.	4.8.14.15.8	6.2.8. .1	6.14.10.12.8	14.8.14.8.14.	Vent, direction.
1. .1.1.	1.2. .1.1	.1.1.1.1	.2.1.1.1	2.1.2.1.	1.2.1. .1.	Vent, force.
11.3.28. .32	. . .8.		2	. . .3.	2. . . .9.	Pluie, 98 ^{mm} .

ANGERS. Observatoire de la Baumette. — M. A. CHEUX, observateur. Juin 1872, 9 du matin.

Le 3, faible aurore boréale. Halo solaire, les 5, 6, 21, 23 et 24. Rosée, le 16 au matin, orage le soir. Le 19, orage le matin. Les blés fleurissent le 8, la vigne le 25. On fauche les prés le 28.

62.60.51.60.63	59.57.56.51.53	55.58.57.59.62	64.62.67.54.60	62.61.59.53.53	60.63.60.57.58	Baromètre.
7.10.8.7.6	6.5.9.9.10	11.12.12.12.13	17.18.17.16.15	10.16.17.16.15	11.11.11.13.15	Tempér. min.
19.14.17.19.20	20.17.19.17.17	16.20.22.27.30	31.33.32.25.12	14.23.27.28.22	21.22.23.24.27	Tempér. max.
53.66.64.47.76	69.57.56.66.81	93.81.85.70.65	68.49.58.67.72	47.73.55.62.69	49.77.59.67.90	Hygromètre.
.10.13.14.13	10.10.11.10.10	10.11.2.4.4	2.2.4.10.12	11. .2.10.12	12.10.11.2.11	Vent, direction.
2.3.2.2.	1.1.3.3.3	3.1. .			2.2.1. .1	Vent, force.
1. .5.2.1	7	10.6. .			2.2.1. .1	Pluie, 33 ^{mm} .

VALDOBIA. Altitude 2548^m. Hospice : M. MONGINI, directeur. — Mai 1872, 9 heures du matin.

Les indications du baromètre sont diminuées de 500 millimètres.

67.		66.62	61.62.62.59.55	57.55.57.62.65	64.62.	61.63.	64	63.	59.63.63.59	65.66.65.65.64.64	Baromètre.
0.	0.	99.99	97.0.0.93.92	93.91.95.96.99	0.1.	0.99.	1	99.	99.97.98.98	97.97.98.99.0.0	Tempér. min.
3.		3.3	2.3.4.3.97	99.98.95.0.4	5.6.	3.3.	3	3.	3.4.1.1	3.2.4.4.4.7	Tempér. max.
93.		.90.100	99.90.99.92.92	72.99.86.98.95	80.92.100.95.100	100.	98.92.93.100	87.93.84.82.89.95	Hygromètre.		
2.		.14.2	2.12.12.12.14	0.2.12.10.12	10.12.	2.10.	2	2.	0.12.2.12	14.2.12.2.12.12	Vent, direction.
1.		.2.2	2.2.2.2.2.3	2.4.2.2.2	2.2.	1.1.	2	3.	2.1.3.4	2.2.2.2.2.2	Vent, force.
.		.400	.700.		.150	150.300.	.650.				Neige, 2350 ^{mm} .

SAINT-LO. Altitude 42^m. — École normale : M. DELAPLANCHE, directeur ; M. Guilmin, observateur. — Juin 1872, 9^h du matin.

64.60.58.60.63	57.55.54.48.51	53.58.58.60.63	66.63.59.55.59	62.62.61.53.51	58.62.59.59.59	Baromètre.
4.8.8.6.7	11.2.8.11.9	10.11.12.13.10	13.15.16.16.13	17.12.16.13.16	11.12.12.12.12	Tempér. min.
17.17.16.16.19	19.17.18.19.17	17.17.21.27.29	27.33.32.31.24	23.21.24.30.29	19.19.22.21.21	Tempér. max.
65.62.71.70.73	69.70.76.89.72	91.87.81.72.63	67.65.59.74.55	66.71.63.64.88	86.89.83.89.86	Hygromètre.
0.10.14.14.14	10.12.10.10.12	11.14.12.11.4	12.2.10.12.14	8.8.0.8.12	14.12.12.14.0	Vent, direction.
2.2.2.2.1	2.3.3.4.3	3.2.2.2.2	1.1.2.4.3	3.3.2.2.3	3.2.3.2.2	Vent, force.
.3.5.10.3	.13.7.1.7	2.2. . . .			6.2.1.3.	Pluie, 80 ^{mm} .

ROCHEFORT-SUR-MER. Altitude 20^m. — Observatoire de la Marine : M. DE LAPERSONNE, directeur. — Juin 1872, 9 heures du matin.

67.66.61.66.68	62.62.60.57.58	61.64.60.62.65	67.64.59.58.63	66.64.61.58.59	65.67.64.61.62	Baromètre.
11.10.11.11.11	13.11.11.12.13	13.13.13.15.18	19.20.21.21.18	15.19.17.17.17	16.14.13.19.17	Tempér. min.
19.18.18.18.19	19.21.18.20.19	18.17.19.23.26	28.30.31.32.25	25.25.25.29.26	22.22.22.25.24	Tempér. max.
52.59.71.58.70	63.61.61.73.75	89.89.83.67.78	75.64.59.79.75	61.68.67.72.68	58.67.72.76.81	Hygromètre.
14.10.15.14.16	10.16.8.10.11	10.12.2.2.14	4.6.4.13.12	10.12.2.11.10	12.12.16.14.14	Vent, direction.
2.2.3.2.1	1.1.1.3.2	2.2.2.1.1	1.1.1.1.2	0.0.2.2.2	2.1.1.1.1	Vent, force.
.		2.1. . . .				Pluie, 23 ^{mm} .

LE PUY. Altitude 658^m. — École normale : M. GÉRARD, directeur ; M. FOURNIER, observateur. — Mai 1872, 9 heures du matin.

Pluie mêlée de grésil et de grêle les 11 et 12. Neige le 13, de 5^h 45^m à 6^h 45^m. Éclairs et tonnerre très-intenses le 20 pendant la nuit. Les céréales et les fourrages sont beaux. La vigne et quelques légumes hâtifs ont souffert du refroidissement de la température survenu au commencement du mois.

08.09.11.07.00	02.05.03.04.04	02.00.61.03.05	02.98.96.99.01	00.04.05.01.06	12.10.10.09.07.06	Baromètre.
11.10.6.3.7	4.6.7.6.2	4.0.99.0.10	10.12.13.12.8	8.7.2.4.7	7.6.9.9.8.8	Tempér. min.
18.22.19.22.10	15.21.18.17.15	9.13.14.16.19	22.25.23.23.21	18.13.18.10.13	13.17.20.23.19.22	Tempér. max.
69.85.89.81.86	85.62.89.74.85	97.70.94.77.78	57.55.92.64.75	81.77.86.88.86	74.66.68.73.75.80	Hygromètre.
0.0.0.5.1	1.10.12.12.0	2.0.6.10.7	8.8.8.8.8	8.2.15.8.0	0.0.0.0.15.8	Vent, direction.
2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.4	4.2.4.4.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	Vent, force.
3.3.3.18	42.	4.2.		10.4.13.16		Pluie, 139 ^{mm} .

LE PUY. Altitude 658^m. — École normale : M. GÉRARD, directeur ; M. NICOLAS, professeur d'agriculture et les élèves-maîtres observateurs. — Juin 1872, 9 heures du matin.

La pluie et le froid ont persisté jusque vers le 14. Dans la dernière quinzaine, de fréquents orages accompagnés d'abondantes averses ont couché quelques céréales qui sont en général très-belles et promettent une abondante récolte, surtout en paille. Les jardins potagers sont ravagés par une multitude d'insectes. (M. NICOLAS.)

06.06.02.06.08	05.04.04.02.03	07.06.04.07.11	10.8.5.04.07	08.07.06.04.04	09.10.08.06.06	Baromètre.
9.6.8.6.6	8.10.7.10.7	8.11.12.10.10	12.12.11.13.15	10.8.12.16.14	12.8.8.9.14	Tempér. min.
16.16.17.15.13	22.22.26.20.20	18.20.22.30.31	30.30.31.32.24	26.30.35.31.30	21.25.30.32.23	Tempér. max.
2.0.0.0.0	0.10.12.12.14	14.14.2.12.2	2.0.0.14.0	0.14.12.8.8	14.14.10.12.0	Vent, direction.
3.		1.1.1.			18.1.	Pluie, 71 ^{mm} .

MACON. Altitude 199^m. — École normale : M. MARCHAL, directeur. — Juin 1872, 9 heures du matin.

Le 13, coup de vent très-violent, tonnerre et éclairs. Le 25, à 7 heures, violent orage au sud-ouest. Le 29, à 7^h 30^m soir, orage au sud ; vent très-violent ; le tonnerre et les éclairs se succèdent sans interruption. A 9^h 30^m, fin de l'orage.

39.41.35.39.40	40.37.39.36.35	40.39.38.40.43	44.42.38.36.38	42.41.40.38.36	42.44.41.36.38	Baromètre.
15.15.14.14.13	15.16.16.20.16	16.17.18.19.22	24.22.23.25.22	20.24.22.23.24	16.18.20.23.22	Temp., 9 ^h mat.
13.15.13.12.11	14.16.18.14.13	14.16.18.19.21	22.22.17.18.16	14.18.22.22.17	16.16.19.19.19	Temp., 9 ^h soir.
86.89.95.98.83	87.81.89.83.77	75.85.75.81.77	68.67.70.67.74	68.67.79.88.84	81.71.71.69.72	Hygromètre.
0.2.14.14.14	0.12.4.6.12	13.13.2.4.4	4.0.0.4.12	14.8.2.6.6	14.12.6.6.2	Vent, direction.
1.	6.	2.3.		1.	26.	Pluie, 63 ^{mm} .

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

14 JUILLET 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 245.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 10 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 13 MAI 1872. RÉSULTATS DU DÉPOUILLEMENT DES SCRUTINS.

CONSTITUTION DU CONSEIL ET DES COMMISSIONS.

Conformément au règlement (art. 10), la Commission administrative a procédé au dépouillement du scrutin.

Sont élus Membres du Conseil, pour trois ans, en remplacement du tiers sortant, MM :

Bria, Doyen de la Faculté des Sciences à Bordeaux.

Barral, Secrétaire perpétuel de la Société centrale d'Agriculture de France.

Blanchard, Membre de l'Institut.

Cahen d'Anvers, Banquier.

Cazin, Professeur au Lycée Condorcet.

Chevalier (Michel), Membre de l'Institut.

De Col, Directeur honoraire de l'Institution des Sourds et Muets.

Dollfus (A.), Manufacturier à Mulhouse.

Élie de Beaumont, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences.

Goulier, Colonel du Génie à Fontainebleau.

Hervé-Mangon, Membre de l'Institut.

Ploix, Ingénieur hydrographe.

De Ruzé, Propriétaire.

Sainte-Claire Deville (Henri), Membre de l'Institut.

Tarry, Inspecteur des Finances.

Thomard (le Baron), Membre de l'Institut.

Tissot, Répétiteur à l'École Polytechnique.

Travers, Professeur honoraire de la Faculté des Lettres de Caen.

Troost, Professeur à la Sorbonne.

Wolf, Astronome à l'Observatoire de Paris.

Sont élus Membres du Bureau pour l'année 1872-73, MM :

Le Verrier , Membre de l'Institut,	Président.
Belgrand , Inspecteur général des Ponts et Chaussées, Membre de l'Institut,	Vice-Président.
Élie de Beaumont , Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences,	id.
Milne Edwards , Doyen de la Faculté des Sciences de Paris, Membre de l'Institut,	id.
Morin (le Général), Directeur du Conservatoire des Arts et Métiers, Membre de l'Institut,	id.
Sanson (André), Professeur de Zootechnie et de Zoolo- gie à l'Institut de Grignon,	Secrétaire.
Barral , Secrétaire perpétuel de la Société centrale d'Agric- ulture de France,	Vice-Secrétaire.
Cazin , Professeur au Lycée Condorcet,	id.
Lissajous , Professeur au Lycée Saint-Louis,	id.
Tresca , Sous-Directeur du Conservatoire des Arts et Métiers, Membre de l'Institut,	id.
Cahen d'Anvers , Banquier,	Trésorier.

Le nouveau Conseil s'est réuni le 23 mai et a procédé, au scrutin, à l'élection des Commissions.

Sont nommés Membres de la Commission des fonds (art. 14) :

MM. de Col, Maurey, de Ruzé, Tissot et Cazin.

Sont nommés Membres de la Commission Scientifique, MM :

Barral, Secrétaire perpétuel de la Société centrale d'Agriculture de France.

Belgrand, Membre de l'Institut, Inspecteur général des Ponts et Chaussées.

Bérigny (le Dr), Président de la Commission météorologique de Seine-et-Oise.

Bert (P.), Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences.

Cazin, Professeur de Physique au Lycée Saint-Louis.

Delesse, Ingénieur en chef des Mines.

Eichens, ingénieur-constructeur d'instruments de précision.

Élie de Beaumont, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences.

Haton de la Goupillière, Ingénieur en chef des Mines.

Hervé-Mangon, Membre de l'Institut.

Leblanc, chimiste, Répétiteur à l'École Polytechnique.

Lestiboudois, Membre correspondant de l'Institut.

Lissajous, Professeur de Physique au Lycée Saint-Louis.

Milne Edwards, Membre de l'Institut, Doyen de la Faculté des Sciences.

Mouchez, Capitaine de vaisseau.

Sainte-Claire Deville (Henri), Membre de l'Institut.

Sanson (A.), Professeur de Zoologie et de Zootechnie à l'Institut de Grignon.

Tissot, Répétiteur à l'École Polytechnique.

Tresca, Sous-Directeur au Conservatoire des Arts et Métiers, Membre de l'Institut.

Troost, Professeur de Chimie à l'École Normale.

Wolf, astronome à l'Observatoire de Paris.

La Commission scientifique s'est réunie le 6 juin 1872, et s'est constituée en nommant :

M. Milne Edwards, Président ;

MM. Belgrand et Tresca, Vice-Présidents ;

MM. Cazin et Leblanc, Secrétaires.

La Commission des fonds s'est constituée en nommant :

M. de Col, Directeur honoraire de l'Institut national des Sourds-Muets, Président.

M. Maurey, Administrateur des Manufactures de l'État, Secrétaire.

La Commission administrative est composée des trois Bureaux réunis : du Conseil, de la Commission des fonds et de la Commission scientifique.

RAPPORT FAIT A L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 13 MAI 1872 PAR LE SECRÉTAIRE DE L'ASSOCIATION, M. A. Sanson, CONFORMÉMENT A L'ART. 6 DES STATUTS.

Messieurs,

Lorsque nous nous sommes réunis l'année dernière en assemblée générale, nous constatons avec satisfaction la vitalité de l'Association Scientifique de France, qui avait pu survivre à nos malheurs nationaux, et nous en recherchions ensemble le motif. Ce motif, nous le trouvions dans la constitution même de notre Association, œuvre d'initiative et de liberté. Nous faisons remarquer qu'une telle œuvre, quand elle demeure fidèle à son mobile et à son but, ne périt point. Les entreprises de la force brutale échouent contre la virilité calme et patiente de ceux qui lui résistent, par la raison consolante qu'il n'y a dans ce monde, en définitive, rien de puissant contre la force morale, qui est la vraie et seule force conservatrice des sociétés.

C'est pourquoi notre Rapport de l'an passé, n'ayant à vous entretenir que de nos tristesses, au milieu d'événements dont nous n'avions pu être que les témoins navrés, dut se borner au pressant appel de cette même initiative, en vue des devoirs encore plus impérieux que ces événements nous imposaient. Le compte qui tout à l'heure vous sera rendu de notre situation financière vous montrera que l'appel n'a pas été vain. L'Association Scientifique est promptement redevenue aussi prospère qu'elle l'était avant la guerre, au point de vue de ses

revenus, et, ce qui est la principale garantie de son avenir, son capital s'est considérablement augmenté par un acte de bonne administration.

Ce n'est pas mon rôle d'insister sur ces choses. Il était bon seulement de les signaler comme un encouragement à persévérer dans la voie qui a été suivie. Vous redoublez de zèle pour conquérir de nouveaux adhérents, afin de grossir le plus possible ce que nous appelions l'an passé *le Budget libre de la Science*. C'est une tâche patriotique à laquelle, j'en suis sûr, vous ne faillirez pas.

Notre Association s'est montrée, jusqu'à présent, vraiment beaucoup trop modeste. Elle a travaillé dans le silence, en n'appelant pas assez sur elle, sur son but et sur ses moyens l'attention du public, toujours un peu frivole. On ne se croit en général pas assez obligé, chez nous, de se renseigner complètement sur les choses avant d'en parler et de les juger. Aussi est-il arrivé souvent que l'Association Scientifique de France a été, sinon méconnue, du moins mal connue, et qu'il lui a été attribué un caractère tout autre que celui qui lui appartient en réalité.

De ce que, par exemple, sous l'énergique et savante impulsion de son Président, elle a conçu et poursuivi des entreprises météorologiques et astronomiques qu'elle seule, on ne craint pas de le dire, pouvait concevoir et mener à bonne fin; de ce que les résultats acquis par les observateurs qu'elle a suscités, groupés et dirigés pour l'étude des orages, des pluies et des étoiles filantes, se sont plus que tout le reste et par la nature même des choses imposés à l'attention de ce public inattentif, on en a cru pouvoir conclure que l'Association Scientifique avait été instituée pour s'occuper exclusivement d'Astronomie et de Météorologie; et il s'est même trouvé des gens pour oser prétendre et proclamer que, même à cet égard, elle était encore insuffisante. Il s'en est trouvé d'autres, mieux intentionnés, mais mal informés, pour l'admettre durant un instant.

C'est ici l'occasion, qu'on s'empresse de saisir, Messieurs, avant de vous rendre compte des travaux du Conseil depuis notre dernière assemblée annuelle; de jeter un coup d'œil rapide sur notre passé, pour établir qu'à aucun moment de notre existence, aucune des branches de la Science générale n'a échappé ni à votre sollicitude ni à vos encouragements. On peut hardiment mettre quiconque au défi de prétendre avec vérité qu'un savant sérieux, quel que fût le genre de ses recherches, se soit adressé à votre Conseil sans en obtenir des moyens de travail, dans la mesure des ressources dont votre libéralité nous a fait disposer.

Sans doute, toutes les branches de la Science n'ont pas eu

et ne pouvaient pas avoir une part égale à nos subventions : elles ne se prêtent pas toutes également au genre de concours que nous accordons le plus facilement ; mais si l'on prenait la peine de compulser les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* et nos Recueils scientifiques les plus importants, depuis sept ou huit ans, on y trouverait de nombreuses traces de ce concours dans les travaux de Physique, de Chimie, de Mécanique, de Zoologie, etc. Tous ceux qui ont reçu ce concours n'ont pas cru devoir le reconnaître explicitement. En l'accordant, on ne leur avait point fait une obligation de le proclamer. Il faut remarquer, toutefois, que les abstentions à cet égard ont été exceptionnelles.

Pour réfuter complètement le reproche que nous devons avoir le plus à cœur, parce qu'il porterait le plus atteinte à l'esprit de notre institution, il suffira de rappeler quelques travaux (1).

.....

Il ne serait pas plus exact de prétendre que l'Association Scientifique a concentré toute son action et toute sa propagande à Paris. Quant à son action directe, ce qui vient d'être dit nous dispense d'insister. Quant à sa propagande, de nombreuses sessions tenues depuis huit ans à Metz, à Elbeuf, à Saint-Lo, à Cherbourg, à Bordeaux, à Montpellier, à Marseille, partout enfin où se sont trouvés des groupes suffisants d'associés pour les organiser et y prendre part, montrent que, depuis son début, l'Association Scientifique n'a pas cessé un seul instant de faire des efforts pour éveiller et stimuler l'esprit scientifique en province. Elle a toujours voulu grouper les forces sans les absorber dans le centre commun. Au point de vue purement administratif, dans chacune des grandes villes où le nombre des associés a été suffisant, ces associés ont toujours fait eux-mêmes leurs propres affaires, ne restant comptables envers l'Association que des dixièmes de leurs cotisations, affectés par nos statuts à l'encouragement des Sciences et à l'accroissement du capital social.

Notre Conseil s'est toujours recruté en province pour une partie importante, et notre effort principal, durant l'année écoulée, a été de provoquer la constitution de groupes régionaux gravitant, en quelque sorte, vers leur centre scientifique naturel. Nous aurons à vous en entretenir tout à l'heure. Auparavant, il faut conclure sur ce premier point en disant que, d'après des faits incontestables, l'Association Scientifique de

(1) Nous demandons à notre confrère de permettre que nous omettions les lignes suivantes. Les faits qu'elles contiennent ont une application trop personnelle pour que M. le secrétaire n'ait pas entendu que ce passage devait être réservé pour l'assemblée.

France a répondu aux désirs des plus difficiles dans la mesure des moyens dont elle pouvait disposer. Comme toute chose de ce monde, elle peut recevoir des améliorations : ses moyens peuvent être étendus, sa marche assurée et ses bienfaits agrandis par de nouveaux et précieux concours. Elle ne peut qu'accueillir avec cordialité les tentatives faites en ce moment, à l'imitation de ce qui se passe en Angleterre, pour contribuer à l'éveil de l'esprit scientifique dans notre pays. Elle prend acte des bonnes paroles qui lui ont été adressées, en garantissant de son côté la réciprocité des bons procédés ; mais son but ne saurait être changé : il ne peut être que ce qu'il a toujours été. Elle y a marché avec prudence et circonspection, mesurant toujours sa tâche à ses forces, ainsi que le voulait la sagesse. C'est ainsi qu'elle est devenue une institution solide, à laquelle la durée ne fera pas défaut. En toute chose, l'émulation du bien est salubre ; mais il y a des circonstances dans lesquelles l'union des efforts pourrait être préférable à leur division. Faisons des vœux pour qu'en définitive, d'une façon ou de l'autre, tous ces efforts tournent au bénéfice de la Science.

Et maintenant, Messieurs, occupons-nous des travaux de votre Conseil durant l'année écoulée.

Les réunions ont été beaucoup plus nombreuses que par le passé, en raison de l'importance même de ces travaux, touchant des entreprises d'organisation scientifique conformes aux besoins qui se sont invinciblement emparés des esprits, comme une conséquence de nos douloureux événements. Les fruits de ces entreprises ne se feront pas longtemps attendre, nous en avons la profonde conviction.

La principale est relative à ce groupement régional dont il a été déjà parlé. Prenant pour base la météorologie de chacun de nos grands bassins hydrologiques, dont le plan, dressé par M. Belgrand, l'un de nos vice-présidents, a reçu l'approbation de tous les hommes compétents, on a commencé par ce qui concerne les indications pluviométriques, suivant cette marche prudente et sage dont on tâche de ne s'écarter jamais, et qui consiste à mesurer le but présent aux moyens actuels et à former les soldats avant de livrer bataille. Le Conseil a voté les fonds nécessaires pour faire face aux dépenses occasionnées par l'organisation projetée, par le don d'un pluviomètre sur trois demandés pour les observations, et par la création d'un Bulletin spécial pour enregistrer ces observations. Lorsque l'organisation, aujourd'hui bien en train sur quelques points, marchera toute seule, — ce qui ne tardera pas, — on joindra aux observations pluviométriques d'autres observations. Les observateurs, obligés de se concerter, prendront l'habitude de travailler ensemble et de viser à un but commun. Par la force des choses, le centre scientifique se trouvera ainsi fondé

pour le groupe régional naturel dont ils font partie. La méthode que le Conseil a adoptée est la méthode pratique, la seule bonne. En même temps, la Science se trouvera enrichie d'un grand nombre de documents précieux, surtout pour l'agriculture, la source principale de la prospérité de notre pays, d'où il doit tirer la force dont il a plus que jamais besoin. Une réunion a été tenue récemment à Orléans, à laquelle avaient été convoqués tous les observateurs du bassin de la Loire, et où l'attrait a été rehaussé par l'exposé qu'a bien voulu y faire M. Janssen sur les résultats de sa mission dans l'Inde pour observer l'éclipse totale de Soleil.

Peu de temps auparavant, et toujours en vue du même but, une session de plusieurs jours avait eu lieu à Montpellier pour la région du sud-est. Elle a pleinement réussi, grâce principalement au zèle de notre collègue du Conseil, M. le Dr Donné, recteur de l'Académie. Notre Président et notre collègue M. Wolf s'y étaient rendus. Ici, il s'agissait en outre de mettre à l'étude une question de géographie botanique intéressant le bassin de la Méditerranée. Le Comité régional avait au préalable soumis cette question au Conseil, qui s'est empressé de l'adopter et de voter une contribution du tiers de la dépense que son étude doit entraîner. Le compte rendu de la session très-importante de Montpellier sera publié *in extenso* dans le *Bulletin*.

L'observation des étoiles filantes d'août et de novembre, pour laquelle le Conseil a dû voter des subventions, afin que toutes les stations convenables pussent être pourvues et les résultats publiés, cette observation a été encore plus féconde cette année que les précédentes. Des faits nouveaux ont été constatés. En les communiquant à l'Académie des Sciences, dont ils ont excité l'intérêt au plus haut degré, notre Président nous a fait concevoir l'espérance d'avoir bientôt la théorie complète du mouvement de ces singuliers corps célestes.

Nous n'avons que peu de chose à dire au sujet des subventions votées par le Conseil à des travailleurs isolés. Par un heureux concours de circonstances, nos finances ont pu être de ce chef très-ménagées. Des ressources ont été mises par le gouvernement à la disposition des savants, dans une mesure bien insuffisante encore, sans doute, eu égard aux besoins de la Science, et surtout eu égard au rôle prépondérant qui lui appartient légitimement; mais du moins cela nous a permis de capitaliser, ainsi qu'on l'a déjà dit, une part importante de nos revenus.

Le fonctionnement des nouvelles mesures réglementaires, dont vous avez été entretenus l'an passé, a produit, en divisant le travail, les meilleurs résultats. La Commission scientifique formée au sein du Conseil, avec des attributions

nettement déterminées, s'est régulièrement réunie au commencement de chaque mois, et aucune des affaires de l'Association n'est restée en souffrance.

Au nombre des attributions de cette Commission, se trouve celle d'organiser pour Paris les séances mensuelles dans lesquelles vous êtes appelés à entendre des exposés sur les progrès qui se réalisent dans la Science. Il est à peine besoin de vous rappeler la série si brillante de ces séances dans lesquelles les maîtres les plus illustres ou les plus éminents de la Science française n'ont pas dédaigné ou de vous présider, ou de vous entretenir. Vous avez vu successivement au fauteuil : MM. Élie de Beaumont, le général Morin, Milne Edwards, Dumas; et parmi ceux qui ont parlé devant vous : MM. H. Sainte-Claire Deville, Debray, Troost, Wolf, Marey, Bert, de Lapparent, vous exposant les résultats de recherches originales faites par eux ou auxquelles ils ont pris une part plus ou moins grande. Dernièrement, quelques-uns de nos collègues de province ont tenu à honneur de se faire entendre devant cet auditoire, envers lequel je veux me faire l'interprète d'une appréciation que j'ai souvent recueillie auprès de ceux qui avaient à vous entretenir sur les choses les plus ardues. Cette appréciation, qui n'a rien de désobligeant pour vous, consiste à reconnaître que vos yeux et vos oreilles sont à la hauteur de tous les sujets, et qu'on peut sans crainte vous parler le pur langage de la Science.

Ces réunions mensuelles, où vous avez été tenus au courant des choses scientifiques de l'ordre le plus élevé, le Conseil les considère maintenant plus que jamais comme une des parties les plus importantes de sa tâche. Plus elles seront suivies, plus s'augmentera dans notre pays le nombre des personnes qui, comme vous, rechercheront dans leur fréquentation autre chose qu'une occasion de spectacle ou un moyen d'échapper durant quelques heures à leur désœuvrement habituel; plus, en un mot, se développera chez nous le sentiment réfléchi de l'importance de la science pure et désintéressée, de la science abstraite, plus tôt sera reconquise notre place dans le monde. Il faut que se multiplient le plus tôt possible les auditoires comme celui auquel les savants de premier ordre qui ont eu l'honneur de parler devant vous donnent déjà le nom d'*Auditoire de l'Association Scientifique*, et qui, je veux vous le dire en confidence, a causé l'étonnement du savant illustre dont vous avez entendu naguère la parole lucide et chaleureuse sur les conditions d'organisation de la matière.

Car, aucune nation étrangère non aveuglée par la passion ne le méconnaîtra, ce ne sont pas les savants qui manquent chez nous. Dans toutes les branches des connaissances hu-

maines, nous en avons qui marchent au premier rang. La France n'a point encore perdu le génie inventif et initiateur qui fut de tout temps son lot : en fait d'idées brillantes et originales, notre chère patrie n'a rien à envier à personne. Ce qui nous manque, c'est le public scientifique ; c'est ce niveau moyen de connaissances qui fait que dans les appréciations et les préoccupations la science et les savants obtiennent la considération et occupent la place qui leur appartient de droit ; qui (pourquoi ne le dirions-nous pas ?) fait écarter de la direction des affaires publiques l'ignorance présomptueuse et la légèreté dont nous avons tant souffert. Dans l'armée scientifique, nous avons un état-major nombreux, brillant et solide, nous n'avons point assez de soldats.

Ce sont ces soldats qu'il nous faut créer et former.

Certes, l'Association Scientifique ne peut pas avoir la prétention de les créer à elle seule : c'est la fonction de l'instruction publique. Nous devons borner notre ambition à des visées plus modestes. Mais on ne saurait contester que nous avons pu contribuer à faire sentir la nécessité des réformes dont toutes les intelligences ouvertes et tous les cœurs généreux réclament maintenant la satisfaction. Il n'est point douteux à présent que l'esprit scientifique s'est emparé de ces intelligences et de ces cœurs-là. Son vieil adversaire en est au rôle de la mort.

En somme, Messieurs, nous pouvons envisager l'avenir avec un sentiment de légitime espérance. Au redoublement d'activité avec lequel votre Conseil s'est remis à l'œuvre après les désastres de la patrie, aux entreprises nouvelles dont nous avons rendu compte et qui seront certainement conduites à bonne fin ; au concours persistant que vous avez donné à notre œuvre commune et au zèle scientifique dont vous avez fait preuve ; à tous ces signes, et sans sortir de notre sphère, il est permis de retrouver une nation qui, par d'inconcevables défaillances, a pu se laisser tomber bien bas et toucher à sa perte, mais qu'on ne saurait abattre, parce qu'elle ne le veut pas !

Versements personnels en juin 1872.

MM. Bourdon père (Paris), 17,50. — Bazin (Côte-d'Or), 13. — Benoit-Catelin (Paris), 24,90. — Blanchard (Vaucluse), 36. — Blanc (Hautes-Alpes), 13. — D^r Boutin (Paris), 13.

MM. Collin (Paris), 19,40. — Clarinval (Metz), 0,50. — Crozat (Indre-et-Loire), 13. — Charpentier (Seine-et-Oise), 13. — Chappe (Paris), 13. — Célerier (Paris), 13. — Chaslin (Paris), 13.

MM. Dumont (Seine-et-Oise), 13. — Général Didion (Meurthe), 13. — Ducatel (Paris), 13. — Dureau (Paris), 13. — Dubertret (Paris), 13. — Dejean (Paris), 13. — Denizot (Paris), 13.

MM. Frecot (Paris), 24,60. — Foubert (Calvados), 13,50. — Forquenot (Paris), 13.

MM. Guénépin (Paris), 21,10. — Glais-Bizoin (Paris), 21,90. — Guigonnnet (Isère), 13. — Gérard (Paris), 13. — M^{me} Glais-Bizoin (Paris), 19,15.

MM. Hullé (Gironde), 19,70. — Hardeman (Gard), 13. — D^r Huguet (Paris), 13.

MM. Legrand (Aisne), 13. — Lamarche (Paris), 10.

MM. Marbeau (Paris), 6. — Martin (Sarthe), 13.

M. Nicolas (Haute-Loire), 13.

MM. le duc de Padoue (Paris), 34,90. — Ploix (Paris), 21,10. — Perier (Paris), 13.

MM. Rolin-Hugues (Paris), 11,25. — Ronin (Hautes-Alpes), 15, et pour l'École normale de Gap, 72. — Rocheux (Paris), 10.

MM. Soufflot (Seine-et-Oise), 10. — Sublet (Paris), 17,75. — Saillard (Aube), 13. — Sindico (Paris), 50,50. — Sauveur-Garau (Paris), 13. — De Sainte-Marie (Seine-et-Oise), 13.

MM. l'amiral Tréhouart (Paris), 23,40. — Taupier (Paris), 21,10.

MM. Vattier (Seine-Inférieure), 13. — Comte de Vibraye (Nièvre), 24,60. — Vaillant (Paris), 15,20. — M^{me} Villarceau (Paris), 13.

M. Ziegler (Paris), 0,50.

Mouvement du personnel en juin 1872.

MEMBRES PRÉSENTANTS.

MM.

Bersageon, conducteur des Ponts et
Chaussées à Elbeuf

Blanchard (D^r), à Pernes

Cantegril, insp. des forêts à Limoux.

Le Verrier, président de l'Association
Scientifique

Michelant, ingénieur en chef au che-
min de fer d'Orléans, Paris

Mocquet à Gisors

Ronin, dir. de l'École normale de Gap.

Sanson (André), secrétaire de l'Asso-
ciation Scientifique

MEMBRES PRÉSENTÉS.

MM.

Chappe, à Paris.

Denizot, membre du Conseil municipal
de la Seine.

Le D^r Huguet (de Vars), à Paris.

Lamarche, propriétaire à Paris.

Teiton-Colvée, maire de Caudebec-lès-
Elbeuf.

Lechêne, entrepreneur à Elbeuf.

Alphant (Cl.), médecin aide-major de
1^{re} classe à l'hôpital d'Oran.

Augier (Ern.), d^r-méd. à Carpentras.

C^e F. de Brucher à Courtezon (Vaucluse)

Dussaud (Elie) id.

Dussaud (Elzéar) id.

Dubreuil, garde gén. à Carcassonne.

Ronin, directeur de l'École normale de
Gap.

Forquenot, ing. en chef du mat. et de la
tract. au ch. de fer d'Orléans, Paris.

Vandelet (O.), négociant à Chaumont.

Blanc, docteur-médecin à Gap.

Gérard, à Paris.

RECHERCHES SUR LES PROPRIÉTÉS DE DIVERS PRINCIPES IMMÉDIATS DE L'OPIMUM, par **M. Rabuteau.**

Les beaux travaux de M. Cl. Bernard sur les alcaloïdes de l'opium nous ont appris qu'il existait des différences notables entre ces divers principes expérimentés chez les animaux. Ils ont démontré que trois d'entre eux seulement étaient sopori-

fiques (la narcéine, la morphine et la codéine); qu'ils étaient tous toniques à haute dose et à des degrés divers; qu'ils étaient tous convulsivants, excepté la narcéine. Il était intéressant d'étudier ces mêmes principes comparativement chez l'homme et chez les animaux, non-seulement au point de vue de leurs propriétés soporifiques et de leur énergie, mais au point de vue de leurs effets analgésiques et anexosmotiques; car nous employons l'opium plus souvent pour calmer la douleur et arrêter les flux intestinaux que pour procurer le sommeil.

Mes expériences, qui sont au nombre de près de 150, ont été faites sur l'homme sain ou malade, sur les chiens, les lapins et les grenouilles. J'ai étudié non-seulement les six principaux alcaloïdes de l'opium, mais l'acide méconique et la méconine. Ces diverses substances étaient tantôt ingérées dans le tube digestif, tantôt injectées dans le tissu cellulaire sous-cutané.

Thébaïne. — D'après M. Cl. Bernard, la thébaïne est la plus toxique des bases de l'opium chez les animaux. Cette proposition, qui est éminemment vraie, ne s'applique pas à l'homme, qui peut ingérer sans danger 10 et 15 centigrammes de chlorhydrate de thébaïne. A la suite de cette première donnée, j'ai constaté que cette substance, introduite par la méthode hypodermique, chez des malades atteints de névralgie, était analgésique autant que la morphine. Je me suis assuré qu'elle n'était pas anexosmotique, c'est-à-dire qu'elle n'arrêtait pas la diarrhée. C'est ce que m'avait démontré déjà l'expérience suivante, qui a été faite pour chacun des opiacés. J'ai injecté sous la peau, chez un chien, 5 centigrammes de chlorhydrate de thébaïne, puis j'ai porté, dans une anse intestinale, une solution de sulfate de soude; or cette anse, après avoir été remise dans l'abdomen, s'est remplie de liquide, de sorte que le purgatif a agi comme si l'animal n'avait pas été thébaïné. On verra qu'il n'en est pas de même chez un chien morphiné. Enfin j'ai reconnu que la thébaïne n'était pas soporifique chez l'homme, ce que M. Cl. Bernard avait déjà constaté chez les animaux.

Papavérine. — Cette substance est beaucoup moins active que la thébaïne; 15 centigrammes de son chlorhydrate, introduits sous la peau d'un lapin, 25 centigrammes chez un chien, ne produisent rien. L'homme la supporte très-bien également. Elle n'est soporifique ni chez les animaux ni chez l'homme. Elle n'empêche pas les courants exosmotiques dans l'intestin et n'arrête pas la diarrhée. Enfin elle est légèrement analgésique.

Narcotine. — Suivant M. Cl. Bernard, la narcotine est la moins toxique des bases opiacées chez les chiens. Il en est de

même chez l'homme : 43 centigrammes de son chlorhydrate, ingérés en une fois, n'ont rien produit chez moi. Elle n'est pas ou n'est presque pas analgésique. Elle n'est pas anexosmotique; en effet, dans vingt cas de diarrhée où je l'ai administrée, elle ne l'a arrêtée qu'une seule fois, ce qu'on peut considérer comme accidentel. Enfin, elle n'est pas plus soporifique chez l'homme que chez le chien. C'est donc une substance presque inerte; toutefois, à très-haute dose, à celle de 3 centigrammes, par exemple, elle produit chez les grenouilles de légères secousses convulsives : c'est la brucine des opiacés.

Codéine. — Cette base est moins dangereuse que la thébaïne et plus dangereuse que la morphine chez les animaux. C'est le contraire chez l'homme. Aux doses de 5 à 10 centigrammes, elle produit de la pesanteur de tête et de la faiblesse dans les membres inférieurs. Elle n'est pas anexosmotique, très-peu soporifique et peu analgésique chez l'homme.

Narcéine. — La narcéine est la plus soporifique des bases de l'opium chez les animaux; mais ce n'est pas à dire pour cela qu'elle soit très-somnifère. En effet, il faut plus de 5 centigrammes de son chlorhydrate injecté sous la peau d'un chien de taille moyenne pour le faire dormir. Elle est beaucoup moins soporifique que la morphine chez l'homme; mais elle ne l'est qu'à haute dose, à celles de 10 à 20 centigrammes, par exemple; mais le sommeil qu'elle procure est calme et réparateur, et le réveil est tout à fait physiologique, tandis que celui de la morphine, lequel est plus profond, ne laisse pas que de produire de la fatigue. Enfin cette précieuse substance est éminemment analgésique, comme je l'ai prouvé par des expériences thérapeutiques dont les résultats ont été exposés l'an dernier devant la Société de Biologie. Elle ne diminue pas l'excrétion urinaire, comme on l'a avancé, mais elle arrête très-bien la diarrhée, moins efficacement que la morphine, qui doit être d'ailleurs employée à des doses beaucoup plus faibles; mais elle n'entrave pas les fonctions digestives : aussi est-elle utile dans les diarrhées des phthisiques.

Morphine. — La morphine est la plus active des bases opiacées chez l'homme, tandis que, d'après M. Cl. Bernard, elle occupe le quatrième rang dans l'ordre toxique chez les animaux. Elle est très-anexosmotique, comme le prouve l'expérience de l'intestinale faite déjà avant moi par M. Moreau, et comme le démontre la pratique médicale. Elle est la plus soporifique des bases de l'opium; mais elle ne paraît pas plus analgésique que la morphine, elle l'est même moins parfois.

Acide méconique et méconine. — Mes expériences démontrent que l'acide méconique est inerte, même à de hautes

doses. J'ai injecté 50 centigrammes de cet acide dans le sang chez un chien; j'ai fait prendre à d'autres de 1 à 3 grammes de biméconates de potasse ou de soude, et je n'ai rien observé, si ce n'est que les urines sont devenues neutres ou alcalines, suivant la dose du biméconate ingéré. La réaction de l'acide méconique par le perchlorure de fer était tout à fait nette dans ces mêmes urines. La méconine est également inactive.

Les alcaloïdes de l'opium peuvent être classés de la manière suivante, d'après leurs effets chez l'homme :

ORDRE SOPORIFIQUE : *Morphine, Narcéine, Codéine*. Les autres ne produisent pas le sommeil.

ORDRE D'ACTIVITÉ TOXIQUE : *Morphine, Codéine, Thébatne, Papavérine, Narcéine, Narcotine*.

ORDRE ANALGÉSIQUE : *Narcéine, Morphine, Thébatne, Papavérine, Codéine*. La narcotine ne paraît pas émousser la douleur.

ORDRE ANEXOSMOTIQUE : *Morphine, Narcéine*. Les autres n'arrêtent pas la diarrhée.

Action simultanée des bases de l'opium, du chloroforme et du bromoforme. — On sait que l'action combinée de la morphine et du chloroforme produit l'analgésie sans que le sommeil soit nécessaire. Or, un chien [qui avait reçu sous la peau 5 centigrammes de chlorhydrate de narcéine, et qui avait été endormi ensuite par le chloroforme, ne sentait plus rien à son réveil. On pouvait le pincer, le piquer, lui marcher sur les pattes sans qu'il témoignât la moindre douleur; cependant il marchait, courait même dans le laboratoire. Cet état extraordinaire, dans lequel le système nerveux sensitif était aboli, persista plusieurs heures. J'ai reconnu qu'on arrivait aux mêmes résultats en employant le bromoforme ou le chloral et un autre alcali de l'opium, moins la nicotine, et à des degrés divers.

Mes expériences physiologiques ont été faites dans le laboratoire de M. Robin, à l'École pratique de la Faculté de Médecine; les expériences thérapeutiques, dans divers hôpitaux (*Charité*, service de M. Sée; *Pitié*, dans un service dirigé par M. Lancereaux); enfin, dans ma pratique.

L'Association reçoit de **M. Milne Edwards** les *Annales des Sciences naturelles*, 5^e série, t. XV.

M. Diamilla-Muller adresse un Rapport sur les observations météorologiques et magnétiques faites à Terra-Nova de Sicile, à l'époque de l'éclipse totale du Soleil, le 22 décembre 1870.

M. Leloup, à Coutances, nous transmet divers journaux de Granville où se trouvent des détails sur les glaces flottantes

qui se rencontrent cette année dans l'océan Atlantique, et notamment dans les parages de Terre-Neuve, au grand danger des navigateurs.

— **M. Rey de Morande.** — Sur l'origine de l'asphalte.

« Les considérations présentées par M. Thore à la fin de son article sur la source de Saint-Boès (voir *Bulletin* n° 243) tendraient à faire attribuer une origine ignée au pétrole et à l'asphalte. Il convient donc de faire connaître aux lecteurs du *Bulletin* que les faits observés dans les Alpes ne sont pas d'accord avec cette théorie.

» Les principaux gisements d'asphalte qui sont exploités dans cette région existent à Pyrimont près Seyssel, à Clavaroche et dans toute la vallée du Fier comprise entre Annecy et Seyssel. En pénétrant dans les galeries de Clavaroche, on voit que les roches imprégnées d'asphalte sont séparées nettement les unes des autres par des roches d'un jaune clair n'ayant aucune trace d'imprégnation, quoiqu'elles soient, avec les précédentes, en stratification concordante.

» Une telle disposition des couches ne permet pas de supposer que l'imprégnation des roches asphaltiques provient d'une distillation qui se serait opérée de bas en haut, et d'ailleurs on reconnaît facilement que les roches épaisses à travers lesquelles le Fier est parvenu à se creuser un lit sont sédimentaires et non éruptives.

» Les calcaires asphaltiques de Clavaroche et de Seyssel paraissent être simplement des roches néocomiennes qui, au moment de leur formation, contenaient des débris végétaux. »

— **M. le Dr Huguet** (de Vars) adresse un livre intitulé : « Exposé de médecine homœodynamique. »

— La Société industrielle et agricole d'Angers adresse son *Bulletin* de l'année 1871.

— **M. Blavier** adresse une brochure intitulée : « Considérations sur le service télégraphique. »

— La Société des Sciences naturelles et historiques de Cannes adresse le second volume de ses Mémoires. On y remarque un Catalogue raisonné des Lépidoptères du département des Alpes-Maritimes (1^{re} partie par M. P. Millièr).

— **M. Sindico** adresse une nouvelle Lettre sur le parallélisme de l'axe de la Terre.

— **M. Meunier** (du Mans) transmet ses remerciements au sujet de la médaille que l'Association Scientifique lui a décernée.

— **M. Simonin**, directeur de l'École de Médecine et de Pharmacie de Nancy, adresse le tome II de son ouvrage intitulé : « De l'emploi de l'éther sulfurique et du chloroforme. »

— **M. Donato Tommasi** adresse deux brochures concernant l'action de l'Iodure plombique.

— **M. le Dr Blanchard**, à Pernes, en présentant deux nouveaux associés, M. A. Alphand et M. E. Augier, ajoute à sa Lettre la Note suivante :

« Il semble que nos vignobles, tant éprouvés par le Phylloxera et par le froid, reprennent de la vigueur. J'ai vu des souches considérées comme perdues pousser de vigoureux bourgeons depuis quinze ou vingt jours. Je suis le phénomène avec intérêt.

» Les fourrages de toutes sortes sont rentrés au grenier en grande

abondance. La récolte des céréales de toute espèce est magnifique et la moisson commence dans les meilleures conditions de température et de maturité. »

DOCUMENTS MÉTÉOROLOGIQUES.

M. Laporte, Lатуque, près Mézin. « Le 29 juin, orage menaçant dès 8 heures du matin, venant de l'ouest, gronde sensiblement à 9 heures, éclate à 10 heures par un très-fort coup de tonnerre, se dirige ensuite au nord-est nous laissant 2^{mm},9 de pluie; apaisé à 10^h 30^m. Le ciel reste couvert. »

M. Kina signale un orage à Gréasque, le 24 juin dernier, de 4 à 5 heures du soir. Vient du sud-ouest et disparaît lentement au sud-est. Éclairs intenses, tonnerre faible. Pas de dégâts.

M. Lebreton. Sainte-Honorine-du-Fay. Pluie en juin, 104^{mm}.

M. Carlier. Saint-Martin-de-Hinx. Pluie en juin, 47^{mm}. La température moyenne du mois a été de 18 degrés.

M. Bouvet. Saint-Servan. Le mois de juin a eu sa première période très-froide; le milieu a été chaud et la fin tempérée. Les récoltes se présentent sous un aspect magnifique.

M. Rousseau. Quantités de pluie recueillies pendant le mois de juin dans le département de l'Aude. Carcassonne, 88; Montlegun, 80; Cosne, 28; Lespinassière, 38; Requi, 58; Barbaira, 74; Capendu, 47; Arques, 77.

Le 19 juin, orages à Carcassonne de 6^h 45^m à 7^h 30^m; à Arques de 4^h 30^m à 6 heures du soir. Le 14, brouillard et forte rosée dans tout le département. Ce phénomène a produit un désastre agricole en anéantisant par la coulure tous les raisins qui étaient en fleurs ce jour-là.

M. Desmaroux. Angoulême. Pluie en juin, 37^{mm}.

M. Biérix, directeur de l'École normale de Châteauroux, transmet les observations du mois de juin. Les thermomètres à maxima et à minima n'ont point encore été rétablis. Il est tombé 49^{mm} d'eau dans le mois.

M. Sartiaux, secrétaire de la Commission météorologique de l'Orne, adresse la liste des quantités de pluie recueillie dans le département en treize stations. La quantité varie depuis 88^{mm} observés à Champhaut jusqu'à 38^{mm} observés à Alençon. On trouve toutefois qu'à Remalard il n'aurait été recueilli que 18^{mm}. Déjà, dans le mois de mai, une particularité analogue s'est présentée. Nous prions M. l'ingénieur Sartiaux de s'assurer si l'udomètre est en bon état et si l'anomalie que présente la quantité de pluie recueillie à Remalard est bien réelle.

M. le supérieur du petit séminaire de Digne. Pluie en juin, 53^{mm}.

M. Chevalier. Grand séminaire d'Amiens. Pluie en juin. 66^{mm}.

M. Daguin, à Toulouse, envoie les observations faites par lui en mai et juin. En mai, la température moyenne a été 14°,3 et il a été recueilli 135^{mm} d'eau. En juin, la température moyenne du mois a été de 19°,3 et l'on a recueilli 82^{mm} d'eau.

ERRATA. — *Bulletin* 240, p. 161. Les longitudes données pour Relizane, le Sig, Oran et Tlemcen sont ouest et non pas est.

P. 162. La déclinaison observée à Alger par le capitaine Bérard, le 2 août 1832, est 19° 25' et non pas 19 à 25,00.

CHRISTIANIA (Norvège). Altitude 23^m. — Institut météorologique : M. MORN, directeur. — Juin 1872, 9 heures du matin.

Orages les 1^{er}, 3, 4, 7, 21, 22, 26.

57.58.58.58.61	63.59.54.55.54	56.53.52.60.65	68.68.65.64.61	63.59.56.61.61	53.51.50.47.51	Baromètre.
17.18.13.16.17	19.20.16.16.14	12.16.11. 8.12	16.14.18.18.19	18.20.16.18.18	21.15.15.15.14	Temp. du barom.
12.12. 6.14.15	16.16.14.11.11	11.10.10. 6. 6	6.11.13.11.14	12.14.13.10.10	14.14.13.12.11	Tempér. min.
24.21.18.18.23	25.25.20.20.22	17.20.17.12.18	22.22.22.25.24	22.23.20.23.23	25.17.18.17.21	Tempér. max.
67.34.53.83.83	81.50.87.48.75	84.64.74.63.41	52.63.60.60.65	54.59.78.48.62	52.85.81.65.80	Hygromètre.
1. 9. 3. 3. 2	3. 3. 7. 9. 3	3.10. 2. 1. 0	6. . 8. 6. 4	3. 3. 7.11.10	3. 4. . 4. 6	Vent, direction.
1. 2. 2. 2. 1	1. 1. 1. 2. 0	2. 1. 2. 2. 1	1. 0. 1. 0. 1	2. 2. 1. 1. 1	2. 1. 0. 2. 1	Vent, force.
. .17. 7. 4	3. . 7. .	14. 1. 3. .		4. 7. 4. .	7.19. 3. 9.	Pluie, 110 ^{mm} .

VALDOBRIA (Italie). Altitude 2548^m. — Hospice : M. MONGINI, directeur. — Juin 1872, 9 heures du matin.

Les indications du baromètre sont diminuées de 500 millimètres. Neige, 1432 millimètres.

62.63.59.60.59	62.65.65.63.60	62.63.64.67.71	73.70.68.66.65	67.70.69.69.68	67.67.69.68.66	Baromètre à zéro
99.98.99.98.97	98. 0. 1. 1.99	99. 0. 0. 2. 3	4. 4. 4. 4. 4	1. 2. 5. 6. 5	5. 0. 1. 2. 2	Tempér. min.
4. 5. 1. 3. 2	5. 7. 6. 5. 4	4. 5. 7. 8.10	11.12.10.11. 6	9.10.10.12.12	8. 8. 11.12. 7	Tempér. max.
99.99.100.99.99	90.90.92.98.98	87.88.76.86.81	70.72.74.80.88	80.85.75.80.74	80.60.72.60.74	Hygromètre.
14. 2.14. 2. 2	14.10.12.12.12	14.14.14.10. 2	12.14.14.14.14	12.14.10.10. 2	12.14.14.14. 2	Vent, direction.
2. 2. 2. 2. 3	2. 2. 2. 2. 3	3. 2. 2. 1. 2	1. 1. 3. 3. 3	2. 2. 2. 2. 2	2. 4. 3. 2. 2	Vent, force.
17. 8. 6. 2. 1	38. 1. 2.11. 6				19. . . .16	Pluie, 138 ^{mm} .

LE MANS. Altitude 87^m. — École normale : M. POURRAZ, directeur ; M. DENIS et les élèves, observat. — Juin 1872, 9^h du matin.

58.57.54.57.59	55.53.53.47.49	52.55.55.56.59	61.59.54.50.56	61.57.58.50.60	57.60.56.54.54	Baromètre à zéro
8. 9. 8. 8. 6	6. 6. 9.10. 9	11.11.14.11.13	16.17.17.18.15	10.16.10.16.16	13.12.11.16.16	Tempér. min.
18.21.18.14.19	19.20.21.18.18	20.19.22.26.30	29.32.28.25	25.23.25.30.25	26.22.27.25.28	Tempér. max.
63.62.68.82.84	60.40.61.74.70	95.84.87.73.62	69.93.69.67.80	87.87.83.74.81	69.85.71.81.85	Hygromètre.
0. 9. 2. 0. 0	10.11.11. 9.12	9.13. 7. 1. 7	5. 7. 5. 7. 0	10. 2. 2. 8.10	11.10.10.14. 6	Vent, direction.
3. 3. 2. 2. 2	2. 3. 3. 4. 3	4. 3. 1. 2. 2	1. 2. 1. 3. 3	2. 2. 3. 2. 4	3. 3. 3. 3. 2	Vent, force.
. . 9. 6. 3		2. 7. . . .				Pluie, 47 ^{mm} .

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

21 JUILLET 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 246.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, *rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris*.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

EXPLORATION DES FRÈRES SCHLAGINTWEIT DANS L'INDE ET LA HAUTE ASIE, par *M. Charles Grad*.

En 1854, *M. Hermann de Schlagintweit* fut chargé par la Compagnie anglaise des Indes du levé magnétique de cette contrée, subitement interrompu par la mort de *William Elliot*. Sur la recommandation de *Humboldt*, le jeune physicien, qui venait de publier ses belles recherches sur la géographie physique des Alpes avec ses deux frères *Adolphe* et *Robert*, fut autorisé à s'adjoindre ceux-ci pour sa nouvelle mission. La Compagnie des Indes pourvut l'expédition de la manière la plus généreuse des ressources nécessaires. Pour pousser plus rapidement leurs travaux, les trois frères se séparèrent dès le début dans diverses directions. En 1855, *Hermann* visita le Bengale, les ramifications des monts *Himalaya* qui entrent dans le *Sikkim*, la frontière orientale du *Népal*, le *Boutan*, l'*Assam*, l'*Oude*, le delta du *Gange* et du *Brahmapoutra*. C'est lors de son voyage au *Sikkim* qu'il mesura l'altitude du mont *Gaurisankar*, la plus haute cime connue de notre globe, élevée de 8840 mètres au-dessus du niveau de l'Océan. De leur côté, *Adolphe* et *Robert* se rendirent dans l'ouest du massif himalayen, entrèrent au *Thibet*, visitèrent avec une escorte les sources de l'*Indus*, les lacs sacrés de *Rakous* et de *Mansaraour*. Ils se séparèrent, de leur côté, après une reconnaissance des glaciers de l'*Ibi-Gamin* pour étudier dans diffé-

rents sens les monts Nilgheries et les vallées comprises entre le Gange et la Djumma. En avril 1856, les trois frères se trouvèrent réunis à Simla, employant quelques semaines à comparer leurs observations, à vérifier les instruments, à faire le plan de courses nouvelles dans le Cachmire et les vallées du Ladak. Après un nouveau voyage dans le Thibet et l'Himalaya, au croisement des crêtes de l'Hindou-Kousch avec les grandes chaînes du nord de l'Inde, Adolphe se rendit dans le Pandjab. Pendant ce temps, Hermann et Robert visitèrent le Ladak sous un déguisement et eurent la chance de continuer leur exploration dans le Turkestan en descendant par les montagnes de Kara-Koroum et de Kouen-Louen dans la grande vallée de Yarkand. Aucun Européen, pas même Marco Polo, n'avait encore visité cette région. Robert franchit aussi des espaces considérables en dehors des chemins battus en descendant par le Pundjab dans le Scinde et à Bombay. Les opérations du levé magnétique de l'Inde étaient terminées avec un plein succès et poussées bien en dehors des possessions anglaises, simultanément avec d'autres études. Cela n'empêcha pas Adolphe de retourner encore une fois dans l'Asie centrale, en 1858, pendant que Hermann et Robert revenaient en Europe. Malheureusement ce voyage nouveau devint funeste pour l'infatigable explorateur, car il fut assassiné dans le Kakand quelques mois plus tard.

Demandons-nous maintenant quels sont les résultats définitifs de cette laborieuse exploration? Avant les voyages de MM. de Schlagintweit, on ne connaissait ni l'existence distincte, ni la direction générale, ni la constitution des chaînes de Kouen-Louen et de Kara-Koroum. Les monts Himalaya étaient de même restés jusqu'à la fin du dernier siècle enveloppés d'un voile mystérieux. Si les brahmanes lettrés de l'Inde savaient que ces montagnes gigantesques cachaient dans leur sein les sources des fleuves sacrés, ils n'en avaient cependant pas gravi les cimes. Les premiers renseignements sur l'intérieur des chaînes de la haute Asie nous ont été fournis par des missionnaires catholiques, mais ils ne nous firent pas bien connaître leur ensemble. Aussi les glaciers immenses, les pics toujours couverts de neige, les vallées profondes, les gorges et les fleuves formaient-ils d'abord pour les géographes un inextricable chaos. Il fallut les recherches, les courses longues et pénibles entreprises de 1820 à 1850 par Victor Jacquemont, par Hugel, Hooker, Cunningham, les deux Strachey, Vignes, Everest, Waugh, Thomson, pour éclaircir la constitution physique de cette intéressante région. Quant aux frères Schlagintweit, ils franchirent les trois grands massifs montagneux de la haute Asie sur toute leur largeur. Ils ont déterminé par des mesures exactes la position, l'élévation et la

direction des chaînes de Kara-Korum et de Kouen-Louen, dont l'existence n'était encore connue en Europe que par des documents chinois. Ils ont démontré aussi que la chaîne de Kouen-Louen ne forme pas la ligne de séparation des eaux entre l'océan Indien et l'Asie centrale, après l'avoir vu traversée près de son extrémité occidentale par la rivière de Yarkand et par deux autres cours d'eau, le Karakash et le Kéria, qui, après l'avoir coupée en deux points différents, vont se jeter dans le lac Lop au milieu de steppes désertes.

Mais, comme nous l'avons vu, le premier mobile de ces voyages fut la détermination des divers éléments du magnétisme terrestre dans l'Inde. Sous ce rapport, MM. de Schlagintweit ont nettement défini l'influence des monts Himalaya sur la force magnétique. Sur tout le pourtour de la chaîne, la déclinaison présente une déviation légère qui fait converger l'aiguille aimantée vers les parties centrales de ce massif, et l'intensité magnétique y est plus grande qu'ailleurs à latitude égale. Ce phénomène était surtout prononcé au Thibet et au Turkestan : dans l'Inde méridionale aussi l'intensité s'accroissait rapidement du sud au nord. Les lignes d'égale intensité présentent un tracé remarquable qui paraît analogue à celui de certains groupes d'isothermes avec lesquels ces lignes sont plus ou moins parallèles. Cependant, en s'occupant surtout du magnétisme, les frères Schlagintweit n'ont pas négligé la météorologie, recueillant, outre leurs observations personnelles, celles faites par les médecins de l'armée de l'Inde. Sur les cartes de l'Atlas qui accompagne leur grand ouvrage, les contours topographiques sont indiqués avec les lignes isothermes, afin de montrer l'influence de l'altitude sur la température. Pour la pression atmosphérique, le maximum et le minimum des variations diurnes se sont montrés dans l'Himalaya, même entre 5 000 et 6 000 mètres d'altitude, à des heures très-voisines des minima et des maxima de la plaine. Les oscillations extrêmes y sont moins grandes ; mais on ne trouve pas l'interversion des courbes de la variation diurne indiquée pour les Alpes en Europe. Peut-être cette différence tient-elle à ce que, dans les monts Himalaya, la portion soulevée comprise entre la base et l'altitude de 6 000 mètres est plus grande, relativement au soulèvement total, que la partie comprise entre la plaine et une hauteur moyenne de 3 000 mètres dans les Alpes.

A ces travaux géographiques et physiques, il faut ajouter les recherches des frères Schlagintweit sur les diverses branches des sciences naturelles et l'ethnographie, qui leur ont aussi fourni d'intéressantes collections. Ces collections se composent d'environ 2 000 échantillons de roches, de minéraux et de fossiles ; 1 400 échantillons de terre végétale ; un

herbier formé de plantes recueillies surtout au Thibet, de Gnari-Khorsoum à Hoskra, puis lors des excursions dans le Ladak et le Turkestan. La collection de mammifères et d'oiseaux ne présente pas l'importance et ne compte pas autant d'espèces nouvelles que celles envoyées depuis par un missionnaire français, l'abbé Armand David, au Muséum de Paris. Par contre, la collection ethnographique, et notamment celle de 275 masques humains pris sur le vif, coulés en bronze depuis le retour des voyageurs et représentant les principales races de l'Inde et de la haute Asie, mérite une sérieuse attention. Toutes ces collections, choisies et classées avec méthode, sont conservées par M. Hermann de Schlagintweit, aujourd'hui le comte de Schlagintweit-Sakünlünsky, au château de Jaegersbourg, dans un des sites les plus romantiques de la Franconie supérieure, où il en fait les honneurs de la manière la plus gracieuse à quiconque demande à les visiter.

Cette exploration marquera donc parmi les plus fructueuses enregistrées par l'histoire des découvertes géographiques, et elle nous inspire le regret que l'Algérie, après une occupation de quarante années, n'ait pas été de la part de la France l'objet d'études aussi complètes. Les résultats acquis par les frères Schlagintweit et les nombreux collaborateurs qu'ils ont su trouver dans les différents services administratifs de l'Inde sont exposés dans un grand ouvrage, publié en anglais sous le titre de *Resultat of a scientific mission in India and high Asia, undertaken between the years 1854 and 1858*. Il doit se composer de neuf forts volumes in-4°, avec un atlas formé de nombreuses planches. Cinq seulement ont paru jusqu'à présent, à cause de l'abondance des matériaux à mettre en ordre. Le premier volume renferme les observations magnétiques et astronomiques; le deuxième l'hypsométrie; le troisième la topographie de la haute Asie, accompagnée d'un glossaire des noms géographiques; le quatrième et le cinquième la météorologie. Parmi les volumes qui restent à paraître, le sixième sera consacré à la géologie; le septième à la botanique; le huitième à l'ethnographie; le neuvième à la description géographique de l'Inde, de l'Himalaya et du Thibet, présentée sous la forme des *Tableaux de la nature* de Humboldt, que tout le monde a lus.

Malheureusement le prix de ce grand ouvrage ne le met pas à la portée de la plupart des gens d'étude. Pour remédier à cet inconvénient, M. Hermann de Schlagintweit s'est décidé à écrire une sorte de résumé de ses explorations et de celles de ses frères, publié à Leipzig sous le titre de *Reisen in Indien und Hoch-Asien*. Les deux premiers volumes de ce travail viennent de paraître, et la publication du troisième et dernier nous est promise pour l'été prochain. L'auteur lui a

conservé la forme d'itinéraire, consacrant à l'Inde la première partie de l'ouvrage, puis les deux autres à l'Himalaya et aux contrées de la haute Asie. Il nous suffit de donner ici une idée générale des explorations des savants voyageurs sans pouvoir les exposer en détail. Disons cependant que la relation que nous avons sous les yeux donne une excellente description des contrées parcourues. Aucun livre ne présente un tableau plus complet de l'Inde et des pays situés au nord des possessions anglaises. Tout ce qui peut frapper le voyageur s'y trouve dépeint, la nature des contrées parcourues et leurs populations. A côté d'aperçus piquants sur les mœurs des habitants, leur civilisation, leur histoire, M. de Schlagintweit décrit le sol avec ses productions et ses aspects si variés, le tout dans un ton vif, précis et clair. Tous les résultats essentiels de l'exploration sont exposés avec un soin scrupuleux, et il serait vivement à désirer que nous eussions une traduction française de cette excellente relation. Ajoutons que, depuis son retour de l'Inde, M. Robert de Schlagintweit, aujourd'hui professeur de géographie à l'Université de Gressen, a fait de nouvelles explorations en Amérique. Il vient de publier tout récemment un livre plein d'intérêt sur la Californie : *Californien, Land und Leute*; Leipzig, 1872.

PATHOLOGIE DES VOLAILLES. — TRACHÉITE, BRONCHITE ET PNEUMONIE VERMINEUSES.

Il arrive, dans quelques circonstances, que l'intérieur de la trachée, des bronches et du poumon, devient le réceptacle de vers qui donnent naissance à diverses séries de phénomènes morbides, que je groupe sous les titres de *trachéite*, *bronchite* et *pneumonie vermineuses*.

Les affections vermineuses des bronches, en ce qui concerne les grands animaux, ont été assez soigneusement décrites par bon nombre de professeurs et de vétérinaires distingués; il n'en est pas de même en ce qui regarde les volailles, et je crois être le premier, sauf erreur très-pardonnable, à parler de l'helminthiase de la gent emplumée et babilarde.

Cette maladie attaque de préférence les jeunes sujets. Les vers qui la déterminent appartiennent au genre *strongle*; en raison de leur forme, qui ressemble à celle d'un fil, on les a nommés *strongles filaires* (*Strongylus filaria*). Leur histoire est curieuse et intéresse au plus haut point celui qui veut se livrer à l'élevage des oiseaux de basse-cour; j'emprunte le paragraphe suivant au travail de M. Baillet, un de nos savants les plus compétents en pareille matière.

« Corps blanc, filiforme, très-long, presque d'égale gros-

seur, aminci seulement aux extrémités. Tête obtuse, bouche circulaire, œsophage renflé dans sa partie postérieure, intestin un peu plus large que l'œsophage, anus situé un peu en avant de la queue, sexes séparés. OEufs elliptiques, embryons vivants, repliés en 8 dans l'intérieur de l'œuf et se débarrassant des enveloppes dans le corps de la mère.

Les strongles filaires habitent l'intérieur des bronches. Ces vers sont disséminés dans toute l'étendue de ces régions, où ils sont mêlés à du mucus spumeux dont leur présence a sans doute provoqué la formation. Cependant, lorsqu'ils sont peu nombreux, on les trouve surtout accumulés aux extrémités profondes des divisions bronchiques.

Les jeunes strongles, au moment où ils éclosent, sont doués d'une vitalité remarquable. Il nous est arrivé plusieurs fois de conserver les mères dans l'eau ou dans l'air humide jusqu'à ce qu'elles fussent arrivées à un degré de putréfaction très-avancée, et de retrouver, au milieu de leurs débris, leurs petits encore vivants.

C'est probablement avec l'herbe des prairies humides et avec l'eau des boissons que ces embryons reviennent dans l'organisme. Jusqu'à présent nous n'avons pu découvrir comment ils se rendent dans les voies respiratoires, mais nous avons observé quelques faits, desquels il résulte qu'ils s'enkystent dans le poumon lui-même. Nous sommes porté à croire que les strongles filaires, arrivés dans le poumon d'une manière que nous ne pouvons encore rigoureusement déterminer, se développent dans des kystes particuliers. Ces kystes se présentent sous forme de petites élevures demi-vitreuses, à la surface du poumon; quelques-uns sont clos, d'autres communiquent avec les plus fines divisions bronchiques.

Les causes de l'affection vermineuse ne prirent pas leur origine, comme on l'a cru pendant longtemps, des habitations humides, sales et obscures; du manque d'exercice, de l'usage de mauvaise eau et de viande corrompue, etc. De telles assertions pouvaient avoir leur raison d'être quand on ne connaissait pas la genèse des vers; mais aujourd'hui que de nombreux savants ont éclairé la question, il convient de mettre chaque chose à sa place.

La seule cause de la maladie est l'envahissement de l'appareil respiratoire par le strongle. L'origine première de cet hôte dangereux et les conditions au milieu desquelles il se développe nous sont moins connues; on ne sait presque rien de l'histoire des embryons après leur expulsion par les voies aériennes et de la série des changements qui rendent le ver animal parfait.

Quoi qu'il arrive, on peut établir avec certitude que le strongle filaire est engendré par le strongle filaire et que l'al-

tération vermineuse n'a pas d'autres causes que celles puisées dans la reproduction de cet helminthe. Aussi la cohabitation favorise-t-elle beaucoup la propagation du mal.

D'après les théories de MM. Baillet et Colin, on voit que le strongle filaire, avant de s'installer dans les bronches, vit d'abord dans de petites tumeurs du poumon, que les femelles se retirent et meurent dans quelques-unes de ces tumeurs qui communiquent avec les bronches; que les embryons se dégagent peu à peu des cadavres de leurs mères, vivent plus ou moins longtemps dans les tumeurs sans s'accroître d'une manière sensible, et pénètrent successivement dans les bronches où ils acquièrent leur complet développement et deviennent adultes.

La première variété vermineuse qui résulte de l'introduction des strongles est la *pneumonie vermineuse*, la seconde la *bronchite* et la troisième la *trachéite*.

COMPARAISON ENTRE LA NOUVELLE MACHINE CORLISS ET TOUS LES ANCIENS SYSTÈMES DE MACHINES A VAPEUR.

Inconvénients de tous les systèmes de machines à vapeur connus. — Toutes les machines à un seul ou à deux cylindres reçoivent la vapeur par des orifices, tuyaux, etc., qui n'ont que $\frac{1}{3}$ ou $\frac{1}{6}$ de la surface du piston. Ces orifices, trop petits, laminent la vapeur et lui font perdre inutilement de la pression. A la sortie de ces tuyaux d'arrivée de vapeur, toutes les machines ont des valves ou papillons qui étranglent aussi la vapeur. Après ces divers étranglements, la vapeur arrive dans la boîte et doit traverser les orifices des tiroirs, qui, au moment de l'admission, sont à peine ouverts et ne s'ouvrent davantage que peu à peu, ce qui forme encore une cause d'étranglement. Après avoir traversé le tiroir, la vapeur doit remplir de longs conduits avant d'arriver au piston. Ces conduits, remplis d'une vapeur qui ne travaille pas pendant l'admission, et qui ne travaille un peu que pendant la détente, sont encore une cause de perte.

Quand les machines sont à deux cylindres, ces pertes sont encore plus grandes, puisque les conduits se multiplient par deux. Tout cela est si vrai, que les constructeurs appellent ces conduits : *espaces libres* ou *espaces nuisibles*. Mais on n'avait pas encore trouvé le moyen de les éviter.

L'admission de vapeur ne cesse que quand les tiroirs ou les glissières se ferment; et ces organes ne se ferment que lentement. Pendant tout le temps de cette fermeture, l'admission de vapeur continue, mais par des orifices de plus en plus étranglés. Enfin la détente commence. Mais elle a un effet bien faible, puisque ce n'est plus que de la vapeur diminuée

d'une et même de deux atmosphères de pression par toutes les causes ci-dessus, qui se détend.

Enfin, l'échappement se fait au condenseur par les mêmes conduits rétrécis, qui ne permettent pas un échappement immédiat, et donnent lieu à une compression derrière le piston. Le vide refroidit ces conduits, et c'est la vapeur du coup suivant qui doit les réchauffer à ses dépens.

Tels sont les principaux inconvénients de tous les systèmes connus. M. Corliss les a tous évités.

Description et avantages du système Corliss. — Dans le système Corliss :

La vapeur arrive dans le cylindre par un conduit qui a le $\frac{1}{4}$ de la surface du piston. Elle rencontre immédiatement deux distributeurs de vapeur, qui sont directement placés à chaque bout et au-dessus du cylindre; les conduits de distribution où la vapeur se perd sont donc entièrement supprimés. Il n'y a plus ni valves, ni papillons, ni glissières entre l'entrée de vapeur et le piston. Les mouvements de ces distributeurs sont tels, qu'ils découvrent très-rapidement les entrées de vapeur tout entières, et qu'ils les laissent ouvertes pendant tout le temps de l'admission.

Quand la vapeur est entrée, sans étranglement aucun et sans remplir aucun conduit inutile, le régulateur touche un déclic qui produit une fermeture automatique instantanée des distributeurs. Ceux-ci se ferment instantanément. La vapeur, introduite sans aucune perte sur le piston, est donc instantanément emprisonnée dans le cylindre et produit toute sa détente.

Le point de fermeture des distributeurs est variable par le régulateur. Il n'entre donc de vapeur que pour la force exacte dont on a besoin. De plus, les distributeurs d'admission sont à pression équilibrée, pendant leur marche, et fonctionnent donc sans frottement. Deux autres distributeurs semblables sont placés à chaque bout et en dessous du cylindre, et sont mus de manière à s'ouvrir très-rapidement et à rester ouverts pendant tout le temps que la vapeur détendue s'échappe au condenseur. Cette grande ouverture donne un vide presque parfait derrière le piston même, et non pas seulement dans le condenseur.

Ces distributeurs d'échappement et leurs boîtes sont distincts des premiers, ce qui évite le refroidissement des organes de distribution de vapeur vive. Placés sous le cylindre et à chaque bout, ces distributeurs d'échappement permettent un écoulement facile et instantané à l'eau qui pourrait se trouver dans le cylindre. Toute chance de coups d'eau est ainsi évitée.

De tout cela il résulte :

1° Une régularité constante et invariable sous toutes pressions, et quelles que soient les variations de la charge;

2° Un emploi tel de la vapeur, que les diagrammes de ces machines (dont nous donnons ci-joint quelques *fac-simile*) sont presque des diagrammes théoriques, ce dont on peut s'assurer en leur appliquant la loi de Mariotte. Par conséquent, économie considérable de combustible et rendement excellent de la machine;

3° Une réduction notable dans les prix des machines et dans les frais d'installation; car une machine Corliss produit, à course et diamètre égaux, bien plus de force qu'une machine d'un autre système;

4° Outre ces qualités, il en est une tellement importante, que nous croyons devoir appeler spécialement l'attention sur elle : elle concerne les dimensions les plus favorables à donner aux générateurs qui doivent servir à alimenter de vapeur les machines de ce système.

Il est reconnu, par l'expérience et la pratique, qu'une bonne machine à condensation, système ordinaire, a besoin, par cheval effectif de 75 kilogrammètres, d'une surface de chauffe d'environ 1 mètre carré. Or la Société la Lys, à Gand, après plusieurs essais, a adopté comme condition la plus favorable, pour obtenir son brillant résultat avec la machine Corliss, une surface de 44 décimètres carrés par cheval indiqué dans le cylindre, soit environ 55 décimètres par cheval effectif, c'est-à-dire la moitié de ce qui est nécessaire pour une machine ordinaire.

Par cette expérience concluante, il est donc démontré que dans une installation on économisera toujours, en plaçant des machines Corliss, une très-grande partie des frais que nécessitent l'acquisition et l'installation des générateurs nécessaires à tout autre moteur. (*Bulletin de la Société industrielle de Reims.*)

GÉOLOGIE DE L'ÎLE SAGHALIEN D'APRÈS LES RECHERCHES DE MM. SCHMIT ET HLEN.

On ne possède encore de notions géologiques que sur la partie occidentale de l'île Saghalien. Cette grande île présente dans le sens de sa longueur une arête montagneuse médiane, qui est assez haute et parallèlement à laquelle s'étendent à droite et à gauche des chaînes moins élevées. Ses côtes sont escarpées et offrent de belles coupes qui permettent de les étudier assez facilement. La côte occidentale de l'île Saghalien est presque en ligne droite avec de légères dentelures produisant une succession de baies et de promontoires.

Dans les baies dominant les terrains sédimentaires avec des

restes organiques, tandis que les promontoires sont habituellement formés de roches cristallines, notamment de diorites et de basaltes.

Au nord-ouest de l'île s'étend le terrain tertiaire qui se continue jusque vers le promontoire Doue; au delà, dans tout le sud-ouest et jusqu'à l'extrémité sud, c'est le terrain crétacé : il se compose de couches de marnes grises qui sont remplies de grandes ammonites, d'inocérames, etc. Au sud, on trouve des couches de grès vert avec des échinides. Le terrain crétacé est recouvert par des couches de grès, d'argiles et de conglomérats, contenant une très-grande quantité de plantes tertiaires, notamment des chênes, des érables et des bouleaux.

Dans le terrain crétacé, on trouve en abondance et le long des côtes du charbon de terre dont l'exploitation se fait pour le compte du gouvernement russe, notamment près de Doue. Ce charbon est de qualité variable.

Une couche avec coquilles marines appartenant au terrain tertiaire s'observe sur toutes les côtes occidentales de l'île et se prolonge jusque vers les bords de la mer d'Okhotsk, vers le Kamtschatka et même vers les îles Aléoutiennes.

A partir de Doue et au nord près Mgatch, on voit en abondance, dans un sable gris argileux, des coquilles qui ressemblent aux coquilles vivant actuellement.

Les bords de l'île Saghalien se sont d'ailleurs soulevés depuis l'époque actuelle; car M. Hlen a rencontré près de Doue, au-dessus du niveau de la mer, une couche de tourbe recouverte par du sable avec des restes de coquilles modernes.

Près Manouïa, sur le bord de la mer d'Okhotsk, à 3 mètres au-dessus du niveau de la mer, une couche argileuse est remplie d'huîtres et d'autres coquilles vivantes qui sont très-bien conservées.

Quant aux roches volcaniques proprement dites, elles n'ont pas été rencontrées jusqu'à présent dans l'île Saghalien. (*Revue de Géologie*, t. VIII, par MM. Delesse et de Lapparent.)

PROPRIÉTÉ DU COTON-POUDRE.

L'auteur, à la suite de quelques expériences sur l'inflammation du coton-poudre par l'étincelle électrique, avait été conduit à humecter cette substance avec un liquide très-inflammable, tel que le bisulfure de carbone. L'expérience lui a bientôt montré que dans ce cas le liquide seul prenait feu, tandis que le coton-poudre restait sans altération au milieu du liquide enflammé, présentant l'apparence d'une petite masse de neige qui se fond lentement. Cette expérience a été répétée en humectant le coton-poudre soit avec le bisulfure

de carbone, soit avec l'éther, la benzine ou l'alcool. Dans tous ces cas, et quelle que soit d'ailleurs la source d'ignition, les liquides seuls s'enflamment, et le coton-poudre ne présente plus aucun danger d'explosion, lors même qu'il se trouve en quantité considérable. Cet effet ne peut être attribué à la présence d'eau, puisqu'on peut se procurer du bisulfure ou de la benzine qui ne renferme pas trace de ce liquide. L'auteur en trouve l'explication dans les résultats obtenus par le professeur Abel, lors de ses recherches « sur la combustion de la poudre et du coton-poudre, » dont il cite le paragraphe suivant : « Ces résultats, dit M. Abel, indiquent que si quelque obstacle vient empêcher, même momentanément, les gaz engendrés par la première action de la chaleur sur le coton-poudre d'envelopper complètement l'extrémité allumée du coton, l'inflammation de ces gaz ne peut continuer à avoir lieu. Or, comme c'est à la température élevée produite par cette inflammation qu'est due la combustion rapide et complète du coton-poudre, l'extinction momentanée de ces gaz, jointe à la quantité de chaleur rendue latente au moment où ils se forment, force le coton-poudre à ne brûler que lentement et d'une façon incomplète, lui faisant subir une transformation analogue en quelque sorte à la distillation destructive. » A l'appui de cette assertion, M. Bleekrode cite plusieurs expériences faites en brûlant du coton-poudre à l'état compacte, soit à l'air, soit dans le vide, soit renfermé dans des tubes étroits. Si l'on met le feu à une petite quantité de coton-poudre placé dans un tube ouvert aux deux extrémités, et mouillé avec le bisulfure de carbone ou tout autre liquide très-volatil, il devient facile de recueillir quelques-uns des gaz résultant de la distillation qui a lieu, parmi lesquels on distingue l'odeur bien connue de l'acide nitreux.

Le professeur Abel a constaté que de la poudre à canon, lorsqu'elle se trouve dans les mêmes conditions que le coton-poudre, se comporte tout autrement. C'est ainsi qu'ayant renfermé 14 grains de poudre à canon dans un appareil où la pression équivalait à 0^m,65 de mercure, il a remarqué que cette poudre, mise en contact avec un fil de métal chauffé au rouge, a commencé par émettre des vapeurs sulfureuses, puis au bout de trois minutes a fait explosion. Le même fait s'est présenté en posant sur un disque de métal quelques grains de poudre à canon humectés avec le bisulfure de carbone ; le bisulfure s'est allumé immédiatement, tandis que la poudre n'a fait explosion qu'au bout d'un certain temps.

L'auteur termine en faisant remarquer qu'on peut conserver dans une flasque du coton-poudre sous une couche de bisulfure de carbone ou de benzine, sans qu'en cas de feu il y ait aucun danger d'explosion. Il suffit ensuite de l'exposer pen-

dant quelques instants à l'air pour lui rendre ses propriétés explosives.

**SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE REIMS. — RAPPORT DE M. Walbaum
SUR UNE FORMULE DE M. Roux-Praxel, POUR LE CALCUL
DU NOMBRE DE DUITES NÉCESSAIRES DANS LES TISSUS.**

M. Roux-Praxel, directeur de tissage à Guise, a adressé au Président de la Société industrielle un tableau destiné à faciliter, au moyen de calculs fort simples, la recherche du nombre de duites nécessaires pour obtenir dans un tissu croisé quelconque un nombre de croisures déterminé dans le sens de la croisure, le nombre de fils en chaîne étant connu, et j'ai été chargé d'examiner la valeur de ce travail.

Déjà en 1861, alors que le tissage mécanique du mérinos commençait à prendre de l'extension, plusieurs personnes s'étaient occupées de la solution de ce problème, et le Bulletin n° 4 de la Société renferme une notice sur ce sujet, suivie d'un tableau assez complet, qui donne les solutions toutes faites pour les tissus croisés de 4 fils.

Aujourd'hui, on n'a plus guère recours ni au tableau, ni aux calculs, chacun sachant, par la pratique acquise, quels sont les pignons qu'il faut employer pour obtenir le nombre de croisures que l'on veut produire.

Toutefois, bien des personnes ne sachant pas encore se rendre bien compte du rapport qu'il y a entre les croisures et le duitage d'un tissu croisé, il ne m'a pas paru sans intérêt de compléter par quelques explications le travail qui a été fait en 1861, et inséré dans le Bulletin n° 4 de la Société.

On peut se convaincre par des moyens graphiques que le rapport entre le nombre de croisures d'un tissu croisé dans une distance déterminée, soit 1 centimètre par exemple, et le nombre de répétitions de tissu en chaîne et en trame dans cette même distance, est exactement le même que le rapport entre l'hypoténuse d'un triangle rectangle et la base et la hauteur de ce triangle.

Il en résulte que, de même que pour trouver l'hypoténuse d'un triangle rectangle, dont la base et la hauteur sont connues, il faut additionner le carré de la base avec le carré de la hauteur et extraire la racine carrée de la somme de ces deux carrés; il faut, pour trouver le nombre de croisures que produiront dans 1 centimètre un nombre déterminé de répétitions de tissu en chaîne et en trame dans 1 centimètre, additionner les carrés de ces deux nombres et extraire la racine carrée de leur somme.

Supposons, pour rendre notre pensée plus claire par un exemple dont les nombres se prêtent à des calculs faciles et sans fractions, un tissu qui aurait 9 répétitions en chaîne et

12 en trame, on prendra :

le carré de 9, soit	81
et le carré de 12, soit.....	<u>144</u>
qui, additionnés, donneront.	225

dont la racine carrée 15 sera le nombre de croisures cherché.

Absolument comme s'il s'agissait d'un triangle rectangle, dont la base serait de 9 centimètres, la hauteur 12 centimètres, et qui, par les mêmes calculs, donnerait 15 centimètres pour la longueur de l'hypoténuse.

Si, au contraire, c'est le nombre de croisures au centimètre qui est déterminé, ainsi que le nombre de répétitions en chaîne (soit l'hypoténuse et la base du triangle), et que l'on veuille savoir le nombre de répétitions en trame nécessaires pour obtenir ce nombre de croisures, on opérera en sens inverse, c'est-à-dire que l'on déduira le carré du nombre de répétitions en chaîne du carré du nombre de croisures, et on cherchera la racine carrée du reste. Exemple :

Si dans un tissu ayant en chaîne 9 répétitions on veut obtenir 15 croisures, on prendra :

le carré de 15, soit.....	225
dont on déduira le carré de 9, soit	<u>81</u>
il restera.....	144

dont la racine carrée 12 donne le nombre de répétitions de tissu qu'il faudra mettre en trame.

Comme s'il s'agissait d'un triangle rectangle, dont la base serait de 9 centimètres, l'hypoténuse de 15 centimètres, et dont on voudrait rechercher la hauteur.

Si, pour nous servir des mêmes signes que M. R. Praxel, nous désignons par E le nombre de répétitions en chaîne, par D le nombre de répétitions en trame et par G le nombre de croisures, les formules de ces deux opérations seront : pour la première

$$G = \sqrt{C^2 + D^2},$$

et pour la seconde

$$D = \sqrt{G^2 - C^2}.$$

Mais comme ces calculs par nombre de répétitions de tissu renfermées dans 1 centimètre donneraient le plus souvent lieu à des fractions, il convient mieux d'opérer sur le nombre de fils et de duites, au lieu du nombre de répétitions de tissu, et alors il faut, pour la première opération, diviser le résultat obtenu par le nombre de fils formant une répétition de tissu (soit dans le mérinos par 4) ; pour la seconde opération, mul-

multiplier tout d'abord le nombre de croisures également par le nombre de fils formant une répétition de tissu.

Dans nos formules, C devient le nombre de fils en chaîne, D le nombre de duites et G reste le nombre de croisures.

Si nous désignons par a le nombre de fils qui forment une répétition de tissu, ces formules deviennent, pour la première opération

$$G = \frac{\sqrt{C^2 + D^2}}{a},$$

et pour la seconde

$$D = \sqrt{Ga^2 - C^2}.$$

Ainsi, pour appliquer les exemples déjà employés à un tissu mérinos dont les répétitions sont de 4 fils, les 9 répétitions en chaîne se traduiront par 36 fils, les 12 répétitions en trame se traduiront par 48 duites, et les calculs se feront ainsi. Pour le premier exemple :

36 fils de chaîne élevés au carré égalent....	1296
48 duites de trame élevées au carré égalent..	2304
Ensemble.....	<u>3600</u>

dont la racine carrée 60, divisée par 4, donnera 15 pour le nombre de croisures; et, pour le second exemple :

15 croisures multipliées par 4, soit 60 élevé au carré égalent....	3600
dont, à déduire, 36 fils de chaîne élevés au carré égalent.....	<u>1296</u>
Reste.....	2304

dont la racine carrée 48 donne le nombre de duites nécessaires pour obtenir 15 croisures.

Les mêmes raisonnements et les mêmes calculs peuvent s'appliquer à toute espèce de tissu croisé régulier, en ayant toujours soin de tenir compte du nombre de fils employés par une répétition de tissu.

M. R. Praxel procède par d'autres calculs; sa formule est

$$D = \sqrt[3]{(aG + C)(aG - C)},$$

c'est-à-dire le nombre de duites est égal à la racine carrée du nombre de croisures multiplié par le nombre de fils d'une répétition de tissu, plus le nombre de fils en chaîne, multiplié par le nombre de croisures multiplié par le nombre de fils d'une répétition de tissu, moins le nombre de fils en chaîne; soit, pour opérer sur le même exemple que précédemment,

15 croisures multipliées par 4, soit 60, plus 36 fils de chaîne, soit	96
multipliées par le même nombre 60, moins 36 fils de chaîne, soit	<u>24</u>
Donne.....	2304

dont le carré 48 indique le nombre de duites cherché.

Nous ne savons par quels raisonnements M. Praxel est arrivé à cette formule : il ne l'explique pas. Nous ne savons pas non plus comment, au moyen de cette formule, il est arrivé à confectionner son tableau, mais tout ce que nous pouvons dire, c'est que, si sa formule est exacte, son tableau ne l'est pas du tout. Ainsi, dans l'exemple qui nous a servi jusqu'ici, le tableau donne comme nombre de duites correspondant à 15 croisures 47,16, tandis que sa formule comme la nôtre donne 48.

Dans l'exemple même qu'il cite, son tableau donne comme nombre de duites 43,56, tandis que, d'après les deux formules, les calculs donnent 45,21. Ce tableau ne peut donc être utilement consulté; les calculs à faire sont du reste assez simples, et pour ceux qui voudraient s'en dispenser, nous renvoyons, pour les tissus de 4 fils, au tableau du Bulletin n° 4.

— M. Baudrimont, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, a vu avec satisfaction, dans le compte rendu des travaux de l'Association Scientifique, qu'il avait été tenu à Paris des séances scientifiques mensuelles. Il désirerait que de pareilles séances eussent lieu dans les diverses régions de la France trois ou quatre fois par an. Nous prions M. Baudrimont de vouloir bien considérer que l'organisation qu'il demande a été maintes fois recommandée dans le *Bulletin* au nom du Conseil. C'est à nos correspondants des départements qu'il appartient de faire fructifier cette pensée : ils savent qu'ils recevront de notre Société tout le concours dont elle pourra disposer.

— M. Sollier a adressé à l'Académie une Note concernant la destruction du *Phylloxera vastatrix*. L'auteur conseille l'emploi d'une décoction de tabac, mais ne cite aucune expérience à l'appui.

— M. Guilbert, agent-voyer à Clères (Seine-Inférieure), accuse réception de la médaille qui lui a été décernée par l'Association.

— M. Bremoulet, notaire à Villeneuve-sur-Lot, demande à quelle autorité il doit s'adresser pour l'expérimentation de son système de division de la France en kilomètres carrés. Au Dépôt de la Guerre.

DOCUMENTS MÉTÉOROLOGIQUES.

— M. Raulin. Pluie en juin. Bordeaux, 27^{mm}; Morceux, 41.

— M. Aulanier. Pluie en juin. Langeac, 59^{mm}; Charentus, 67. Orages dans le bassin de l'Allier :

Monistrol-d'Allier, 14 juin. Vers 1^h20^m, le ciel se couvre; à 1^h30^m, tonnerre, éclairs, pluie grosse et peu serrée. Quelques minutes après, l'orage est dans toute sa force. Pluie torrentielle qui ne dure que quelques instants. A 2^h40^m, le tonnerre cesse de gronder; à 3 heures, tout est fini. Les nuages allaient du sud-ouest au nord-est.

Langeac, 15 juin. A 3^h25^m, le tonnerre gronde au nord-est sur les monts du Velay. Éclairs et tonnerre dans le lointain jusqu'à 4^h15^m. A 6^h6^m, tonnerre au nord-est. Le 19 juin, ciel gris plomb, le temps est chargé d'électricité. A 11 heures, le tonnerre gronde au nord, puis il tourne au nord-ouest. Ces orages n'amènent pas de pluie à Langeac.

Brioude, 29 juin. Vers 2^h 50^m, le ciel se couvre ; à 3 heures, l'orage est dans toute sa force. Pluie torrentielle, grêle et vent formidable. A 3^h 32^m, tout semble terminé ; cependant, à 3^h 45^m, la pluie tombe de nouveau, mais le tonnerre ne se fait plus entendre qu'au sud-est. L'orage a couché les blés et raviné quelques terrains.

— **M. Meurein**, à Lille. Pluies en mai 1872. Avesnes, 101; Landrecies, 95; Lille, 91; Hazebrouck, 91; Armentières, 82; Dunkerque, 81; Steene, 80; Cambrai, 74; Cassel, 74; Bavai, 73; Nordpeenne, 73.

— **M. Laporte**, à Lатуque. Observations du mois de juin. Pluie, 53^{mm}.

— **M. Martin**, ingénieur en chef au Mans. Observations de la pluie faites en juin dans les stations de la Sarthe. Le Mans, 79 à 401 Aunie, 16; Coulie, 32; Bonnétable, 55; La Fresnaye, 25; Neuschâtel, 39; Sillé-le-Guillaume, 18; Sablé, 10; La Ferté-Bernard, 39; La Flèche, 31; Montmirail, 53.

— Observations diverses en juin transmises par **M. Coumbary**, directeur de l'Observatoire de Constantinople.

« Le 1^{er}, orage et pluie à Kustendjé, Varna et Bourgas. Le 2, orage et pluie à Durazzo et à Valona. Le 3, orage et pluie à Monastir. Le 4, à Roustchouk, dans l'après-midi, l'horizon se chargea fortement de vapeurs sous forme d'un nuage noir; la surface du fleuve était unie; toute la nature présentait ce calme inquiétant qui est toujours l'indice d'une grande perturbation. La population était saisie d'une grande frayeur; les animaux et les oiseaux fuyaient épouvantés. En effet, quelques instants après ces phénomènes précurseurs, la foudre éclata avec violence, et une pluie diluvienne inonda la ville; le vent soufflait avec une telle violence que toutes les vitres volaient en éclat. Une demi-heure après, une trombe accompagnée de grêle s'abattit sur la ville et porta la dévastation dans quelques quartiers. La grêle qui tomba, et dont quelques morceaux pesaient de 180 à 200 grammes, acheva de briser les vitres de toutes les habitations. Le tourbillon qui se dirigeait avec une vitesse effrayante de l'ouest à l'est a détruit les maisons, déraciné les arbres et coulé toutes les barques et quelques navires qui se trouvaient sur son passage, entre autres deux canonnières. On compte environ 500 maisons et autres constructions détruites; plusieurs personnes ont été ensevelies sous les décombres. L'ouragan a duré plus d'une demi-heure et a continué sa marche vers l'est en passant sur Silistrie et Pazardjik, mais sans y causer beaucoup de dommages.

» Le 5, orage avec pluie et grêle à Kustendjé, Varna et Bourgas. Le 7, orage et pluie avec grêle par places sur la Turquie d'Europe. Le 10, les vents soufflent fort du sud avec orages et pluies sur les régions occidentales de la Turquie d'Europe. Le 11, les vents soufflent fort du sud avec orages, pluies et grêle sur toute la Turquie d'Europe. Le 12, fort orage avec pluie à Bourgas. Les 13, 14, 15 et 16, orages et pluies avec grêle par places sur la Turquie d'Europe. Le 18, orage et pluie à Kustendjé et à Bourgas. Le 25, fort orage et pluie à Salonique et à Monastir. Le 28, orage et pluie à Bourgas, à Monastir et à Valona.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

28 JUILLET 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 247.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, *rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris*.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

ACADÉMIE DES SCIENCES. — Séance du lundi 22 juillet.

L'Académie a procédé à l'élection d'un Membre correspondant étranger dans la Section d'Anatomie et Zoologie.

M. Löven, à Stockholm, a été nommé à l'immense majorité des suffrages. Le concurrent était **M. Darwin**.

LETTRE CIRCULAIRE ADRESSÉE PAR **M. Belgrand**, PRÉSIDENT DE LA COMMISSION MÉTÉOROLOGIQUE DE L'ASSOCIATION, A MM. LES PRÉSIDENTS DES COMITÉS DÉPARTEMENTAUX.

J'ai l'honneur de vous envoyer deux épreuves de la carte du bassin de la Loire, en vous priant de m'en retourner une avec l'indication précise de la position et du nom de chaque station d'observations pluviométriques et hydrométriques.

La position et le nom de chaque station pluviométrique seront désignés à l'encre rouge; la position et le nom des stations hydrométriques à l'encre bleue. Je ferai reporter ces indications sur la pierre avant le tirage définitif.

Je dois vous faire remarquer d'abord que le nombre des stations d'observation des départements de la Loire, de Saône-et-Loire, du Cher, de la Creuse, de la Haute-Vienne, de la Vienne, des Deux-Sèvres, de la Loire-Inférieure, de la Mayenne, de Maine-et-Loire est tout à fait insuffisant.

Si vous partagiez ma manière de voir sur ce point, vous

T. X.

indiqueriez sur la carte, par des points bleus ou rouges et des numéros d'ordre, l'emplacement des nouvelles stations. Ces numéros d'ordre renverraient aux noms des localités écrits en rouge ou en bleu dans les blancs qui entourent la carte. Au fur et à mesure que les observations seraient établies, je ferais porter les noms sur la pierre.

Je dois vous faire remarquer encore qu'il n'est pas possible d'annoncer une crue par les observations pluviométriques seules ; il faut, parmi les affluents les plus violents des principales rivières, en choisir un certain nombre que j'appellerai *cours d'eau indicateurs*. Dès que le sol est arrivé, par l'effet des pluies, au point de saturation, c'est-à-dire au point où les eaux pluviales commencent à profiter aux nappes souterraines, ces cours d'eau indicateurs entrent en crue, de sorte qu'on reçoit en même temps avis de la crue et de la chute de la pluie qui la produit. J'ai acquis la certitude, par des observations faites dans le bassin de la Seine, qu'il y avait une relation simple entre la moyenne d'une crue des cours d'eau indicateurs et la crue de la rivière principale, prise à un point déterminé.

Si vous acceptez cette manière de voir, il faudrait fixer la position des stations hydrométriques des cours d'eau indicateurs. Voici, sauf meilleur avis de vous, les noms de quelques cours d'eau qui conviendraient bien comme indicateurs :

Bassin de la Loire au-dessus du bec d'Allier. — La Loire elle-même dans le voisinage du Puy ; la Bebre sur la rive gauche, et, sur la rive droite, l'Anse, le Lignon et trois autres affluents, y compris l'Arroux et l'Aron.

Bassin de l'Allier. — L'Allier lui-même au-dessus de Brioude, l'Alagnon et la Sioule sur la rive gauche, et, sur la rive droite, la Dore vers Ambert.

Bassin moyen de la Loire entre le bec d'Allier et Saumur. — Le Cher et le Maran en amont de leur confluent ; l'Auxance, autre affluent du Cher ; la Creuse, la petite Creuse, le Taurion et la Vienne, au-dessus de leur confluent ; la Gartimpe ; l'Indre, à l'aval de la Châtre.

Bassin de la Maine. — La Mayenne vers Mayenne, l'Oudon, la Sarthe, l'Hendon, petits bassins entre Saumur et Paimbœuf, le Thouret, la Sèvre, l'Indre.

Pour qu'un cours d'eau indicateur ne soit pas soumis à l'influence des averses ou pluies d'orage, qui sont sans action sur les crues des grands cours d'eau, il faut que la surface de ses versants *au-dessus de la station* soit de 300 kilomètres carrés au moins ; pour qu'il soit suffisamment sensible, il ne faut pas que cette surface dépasse 1000 kilomètres carrés.

Il y a déjà des stations hydrométriques sur plusieurs des petits cours d'eau indiqués ci-dessus. Si elles se trouvent

dans des conditions convenables, il suffira d'indiquer leur position sur la carte; les autres seront indiquées par des points et des numéros d'ordre, ainsi qu'il a été dit ci-dessus.

Je vous prie de vouloir bien me renvoyer l'exemplaire de la carte portant les indications demandées ci-dessus, avant le 1^{er} août prochain.

Je vous prie aussi d'indiquer les erreurs ou omissions que vous y remarquerez. Jusqu'ici on n'a gravé que les noms des chefs-lieux de département et d'arrondissement; les chefs-lieux de canton sont indiqués par des points.

**SUR LES MASSES DES PLANÈTES ET LA PARALLAXE DU SOLEIL;
par M. Le Verrier.**

Les astronomes portent un grand intérêt à l'exacte détermination de l'angle π de la parallaxe solaire; c'est l'angle maximum sous lequel un observateur, supposé placé au centre du Soleil, verrait le rayon du globe terrestre.

La parallaxe solaire étant connue en secondes sexagésimales, il suffit de chercher combien de fois elle est contenue dans le nombre 206 265 pour en conclure la distance du Soleil à la Terre, rapportée au rayon du globe terrestre, pris pour unité.

Laplace, avec les astronomes français de son époque, a adopté dans la Mécanique céleste la parallaxe 8",813, déduite des passages de Vénus observés en 1761 et en 1769. On en conclut la distance 23 405 à la Terre.

Ultérieurement, Encke, ayant repris la discussion de ces mêmes passages de Vénus sur le Soleil, estima que la parallaxe serait seulement de 8",578, et que la distance du Soleil à la Terre devrait être portée à 24 046 rayons du globe terrestre.

On a reconnu que ce changement, apporté par l'astronome de Berlin au nombre de Laplace, n'est pas heureux, et qu'il eût plutôt fallu ajouter quelques centièmes de seconde à la valeur 8",813 attribuée à la parallaxe solaire dans la Mécanique céleste.

Que la distance du Soleil à la Terre soit plus ou moins grande d'une petite fraction de sa valeur, le fait n'est pas en soi de nature à offrir un grand intérêt à notre esprit. Mais la connaissance de la parallaxe solaire est utile dans plusieurs calculs astronomiques: elle permet notamment de déterminer la valeur de la masse de la Terre et de tenir compte de son action dans le monde, en l'introduisant dans les calculs de la Mécanique céleste.

Newton a donné pour cet usage une méthode qui, d'après la Mécanique céleste, revient à l'emploi de la formule

$$m = 4,4320 \left(\frac{\pi}{1000} \right)^3,$$

m étant la valeur de la masse de la Terre rapportée à la masse du Soleil prise pour unité.

En admettant la valeur $8'',813$ pour la parallaxe π , on trouve que le rapport de la masse de la Terre à celle du Soleil est $\frac{1}{32,763,6}$. La réduction de $\frac{1}{32}$, proposée par Encke pour la valeur de la parallaxe, conduirait à attribuer à la Terre une masse moindre de $\frac{1}{13}$ que celle que nous venons de rapporter.

On peut aussi résoudre la formule précédente par rapport à π , ce qui donne

$$\pi = 608,79 \sqrt[3]{m}.$$

Par où l'on voit que, si l'on pouvait déterminer directement la valeur de la masse m de la Terre, on en conclurait la valeur de la parallaxe du Soleil.

Lorsqu'on commence par la détermination de la parallaxe, l'erreur relative qu'on y peut commettre devient triple dans la déduction de la valeur de la masse de la Terre.

Si c'est au contraire la Terre par la détermination de la masse de laquelle on commence, l'erreur relative qu'on y peut commettre devient trois fois plus petite dans la déduction de la parallaxe. $\frac{1}{32,763,6}$ d'erreur dans la valeur admise pour la masse de la Terre correspond à $\frac{1}{98,290,8}$ d'erreur dans la valeur qu'on en conclut pour la parallaxe, c'est-à-dire à $0'',01$ à très-peu près.

L'action de la Terre produit dans les mouvements de Vénus et de Mars des inégalités sensibles. Si on en détermine l'amplitude par les observations, on en pourra conclure directement la masse de notre planète. Il convient d'examiner à quel degré d'exactitude on pourra parvenir par cette voie.

On peut faire concourir à la précision du résultat la considération des inégalités périodiques et celle des inégalités séculaires.

Les éléments des orbites de Vénus et de Mars éprouvent des variations dites séculaires qui grandissent d'année en année, de siècle en siècle, finissent par acquérir des valeurs considérables, et sont par cela même très-propres à résoudre la question qui nous occupe. On peut même dire, *à priori*, que leur emploi offre une méthode qui, *avec le temps*, doit égaler en précision ce qu'on peut attendre de la mesure directe de la parallaxe solaire et ultérieurement la surpasser. Il faut voir si cette époque ne serait point arrivée.

Lors des célèbres passages de Vénus sur le Soleil, en 1761 et 1769, Bradley avait, depuis dix ans, commencé la série des observations méridiennes que Maskelyne, Pond, Airy ont continuée depuis lors sans interruption. En établissant, à Greenwich, l'instrument inventé cinquante ans auparavant par Rømer, Bradley a assuré à l'Angleterre la possession d'une des bases extrêmes de l'Astronomie de précision. C'est ce

qu'on eût pu faire pour la France dès le commencement du XVIII^e siècle.

Les travaux de Bradley permettaient de déterminer avec exactitude les éléments des orbites de Vénus et de Mars pour l'époque de 1755; mais on ne possédait rien autre chose de précis en fait d'observations, et il fallait laisser passer de longues années avant de pouvoir constater et mesurer les variations elles-mêmes des éléments des orbites. Cent vingt et un ans se sont écoulés depuis les observations de Bradley.

Les variations des excentricités, des périhélie, des inclinaisons et des nœuds de Vénus et de Mars seront toutes mises utilement à contribution. Arrêtons-nous à la plus importante, celle du périhélie de Mars. La planète est susceptible d'être observée avec une grande précision dans ses oppositions; et, de plus, nous possédons une triple détermination concordante faite le 1^{er} octobre 1672 par Picard, Rømer et Richer, ce qui porte à deux siècles la période dont nous disposons.

L'action de la Terre change de 50 secondes en un siècle la position héliocentrique de Mars, périhélie.

Lorsqu'au même moment Mars est en opposition, cet écart est vu de la Terre sous un angle de 185 secondes.

La variation en deux siècles, et pour la position de la planète Mars le 1^{er} octobre 1672, est, vue de la Terre, de 294 secondes en longitude.

La discussion des grandes séries des observations méridiennes conduit à estimer qu'on peut généralement en déduire, à une seconde près, la valeur des écarts géocentriques résultant de la considération de l'ensemble des observations. Nous pouvons donc penser que l'époque est arrivée où la détermination directe de la masse de la Terre peut être obtenue par l'emploi des variations séculaires des éléments des orbites des planètes avec une précision tout au moins égale à celle que comporte l'observation directe de la parallaxe du Soleil.

Soient :

$$(1) \quad \left\{ \begin{array}{ll} m = 0,000\,000\,333(1 + \nu) & \text{Mercure,} \\ m' = 0,000\,002\,489(1 + \nu') & \text{Vénus,} \\ m'' = 0,000\,002\,817(1 + \nu'') & \text{La Terre,} \\ m''' = 0,000\,000\,373(1 + \nu''') & \text{Mars,} \\ m^{iv} = 0,000\,952\,381(1 + \nu^{iv}) & \text{Jupiter,} \end{array} \right.$$

les masses réelles de Mercure, Vénus, la Terre, Mars et Jupiter; les coefficients numériques représentant les valeurs des masses qui, dans les *Annales*, ont servi de point de départ, et $\nu, \nu', \nu'', \nu''', \nu^{iv}$ étant des indéterminées dont on doit disposer pour satisfaire aux observations.

La masse de Mercure résulte des perturbations qu'elle fait

subir au mouvement de Vénus. La discussion des observations faites à Greenwich, de 1751 à 1761 et de 1766 à 1830, fournit la condition

$$(2) \quad 18'', 2\nu + 30'', 1\nu' + 35'', 35\nu'' + 3'', 55 = 0.$$

Vénus change la position du plan de l'écliptique. Pour satisfaire au mouvement observé, il faut poser

$$(3) \quad + 0'', 53\nu + 28'', 88\nu' + 0'', 83\nu'' + 1'', 72 = 0.$$

La masse de Mars résulte de la discussion des observations méridiennes du Soleil. Elle fournit

$$(4) \quad \nu'' - 0'', 016\nu + 0, 484\nu' + 0, 071 = 0.$$

Les observations du quatrième satellite de Jupiter et les perturbations du système des petites planètes conduisent à admettre

$$(5) \quad \nu'' = + 0'', 0012.$$

La masse de la Terre figure utilement pour sa détermination dans trois relations.

La première (A) de ces relations résulte des latitudes de Vénus aux instants des passages, en 1761 et 1769. Elle est indépendante de l'incertitude du diamètre apparent du Soleil et jouit d'une extrême précision

$$(A) \quad - 0'', 53\nu + 24'', 6\nu' + 32'', 8\nu'' - 1'', 86 = 0.$$

La seconde (B) est formée par la discussion des observations méridiennes de Vénus dans un intervalle de cent six ans.

$$(B) \quad - 0'', 76\nu + 24'', 6\nu' + 32'', 9\nu'' - 2'', 00 = 0.$$

Elle revient, à très-peu près, à la première (A), ce qui témoigne de l'exactitude des observations et de celle de leur discussion.

Enfin, la troisième (C) sera déduite de l'observation du 1^{er} octobre 1672. Richer à Cayenne, Picard près Beaufort, et Røemer à Paris, ont comparé Mars à l'étoile ψ_1 du Verseau, qui fut occultée par la planète. Leurs comparaisons individuelles ne diffèrent respectivement que des minimas quantités $0'', 5$, $0'', 8$ et $0'', 3$. D'une autre part, Bradley nous a laissé trente-deux observations méridiennes des trois étoiles ψ , ψ_1 et ψ_2 ; nous les avons discutées avec grand soin, et, de ce côté encore, il y a toute garantie d'exactitude.

$$(C) \quad 225'', 3\nu'' + 29'', 5\nu' + 1398\nu'' - 21'', 86 = 0.$$

Si, à l'aide des conditions (2), (3), (4) et (5), nous éliminons les indéterminées ν , ν' , ν'' , ν''' , nous en concluons ensuite, par chacune des conditions (A), (B), (C), considérées

individuellement, les valeurs suivantes pour le rapport $1 + \nu''$ de la nouvelle masse de la Terre à celle qui avait servi de point de départ, ainsi que pour la valeur de la parallaxe solaire qu'on en déduit :

	$1 + \nu''$.	Parallaxe solaire conclue.
(A)	1,0917	8,853
(B)	1,0937	8,859
(C)	1,0965	8,866
		<u>8,866</u>

On sait que L. Foucault a trouvé, par la mesure directe de la vitesse de la lumière et par l'emploi de la constante de l'aberration mesurée par Struve, le nombre $\pi = 8'',86$.

Il paraît, d'après ces résultats, que l'époque est effectivement arrivée où la valeur de la masse de la Terre à introduire dans les calculs de la Mécanique céleste devra être tirée directement des mouvements des planètes et non plus être conclue par l'intermédiaire de la parallaxe solaire.

Mais sera-t-il légitime d'en déduire réciproquement la valeur de la parallaxe solaire elle-même? Assurément, si nous étions certains que les corps célestes dont nous tenons compte soient les seuls qu'il y ait à prendre en considération. Quelques raisons qu'on ait de regarder aujourd'hui comme extrêmement minime l'ensemble des masses des petites planètes télescopiques, il peut cependant arriver que leur action dans la suite des temps, allant en s'accumulant, finisse par devenir sensible, et l'on doit se demander si l'on en pourra trouver la preuve dans la différence des valeurs de la parallaxe conclues de la discussion des mouvements célestes, de la mesure de la vitesse de la lumière et de l'aberration, enfin de l'observation de Vénus sur le Soleil. La réponse à cette question n'est pas aisée; elle dépend de la grandeur même de l'influence inconnue et qu'il s'agirait de mesurer.

Si la discussion des mouvements célestes fournissait une valeur de la parallaxe supérieure de $\frac{1}{10}$ de seconde à celle qu'on déduit de la vitesse de la lumière, à celle qu'on déduirait des passages de Vénus, on pourrait attribuer la différence à l'action des petites planètes et ainsi mesurer leur effet. Mais si leur influence ne se traduit que par un résultat correspondant à $\frac{1}{100}$ de seconde seulement dans la valeur de la parallaxe solaire, on pourra seulement conclure que la masse totale des petites planètes est excessivement minime, mais sans en pouvoir tirer aucune mesure.

Il se pourrait que tel fût le cas, en fait. L'action des petites planètes aurait dû se faire sentir avec une plus grande intensité sur la planète Mars que sur la planète Vénus, si elle avait

été sensible. Et, puisque la discussion des observations de Vénus nous conduit au même résultat que la discussion des observations de la planète Mars, et que ce résultat est aussi celui que Foucault a tiré de la vitesse de la lumière, il paraît bien probable que l'action des petites planètes est jusqu'ici négligeable.

Mais il faut remarquer que, les écarts angulaires introduits par les perturbations dans les positions des planètes Mercure, Vénus, la Terre et Mars allant sans cesse en grandissant avec le temps, il arrivera une époque où l'on ne pourra mettre toutes ces quantités d'accord entre elles, sans peut-être introduire de nouvelles forces. Cela est même certain dès aujourd'hui à l'égard des parages situés entre Mercure et le Soleil. Il se trouve là une notable quantité de matières qui a échappé jusqu'ici à nos investigations régulières.

Dans ces conditions, il paraît que l'Astronomie devrait entrer dans une voie un peu nouvelle; j'oserais demander à l'Académie qu'elle voulût bien s'intéresser à l'ensemble des travaux aujourd'hui nécessaires.

1° Il faudrait tout d'abord ouvrir ce que nous appellerons, pour mieux préciser notre pensée, le *compte des matières célestes*. A cet effet, remontant dans le passé, on chercherait avec soin les circonstances dans lesquelles les actions particulières à telle ou telle planète se sont accentuées, et on établirait l'équation de condition qui en résulte pour la détermination de sa masse. On ferait concourir à ce travail toutes les observations passées faites dans les divers Observatoires.

On rechercherait en même temps à préciser dans l'avenir les circonstances les plus favorables à la détermination des masses, afin de les signaler aux astronomes et de réaliser les observations nécessaires.

De là résulterait un ensemble de conditions dont le trésor s'accroîtrait chaque jour et qui conduirait aux plus importants résultats.

2° Nous sollicitons la reprise par les physiciens de la mesure *directe* de la vitesse de la lumière. L'Académie l'obtiendrait certainement de M. Fizeau.

3° La mesure de la constante de l'aberration doit être l'objet de l'attention des astronomes; il serait fort intéressant, aujourd'hui que la constante déterminée par M. Struve joue un rôle si spécial, d'avoir l'avis motivé de cet éminent astronome sur l'exactitude à laquelle il est sûr d'avoir atteint.

4° Enfin la mesure de la parallaxe solaire par les passages de Vénus conserve son intérêt, mais à la condition qu'elle sera faite avec une précision exceptionnelle et que l'astronome pourra répondre d'une exactitude correspondant à $\frac{1}{1000}$.

de seconde d'arc, soit la $\frac{1}{333}$ partie de la valeur totale de la parallaxe.

A cette limite d'une précision extrême, le travail devient une œuvre d'art des plus délicates, et qui ne saurait être confiée qu'à quelques hommes ayant donné des garanties spéciales de leur dévouement à l'entreprise, et qui soient déterminés à aller eux-mêmes réaliser les observations. Nous croyons que l'Académie devrait les désigner sans plus tarder, en leur laissant toute la responsabilité, mais aussi toute liberté dans les moyens d'exécution.

SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE D'ANGERS. — DE L'AMÉLIORATION
DES SEMENCES; par M. **Hérault.**

On entend souvent dire qu'il ne faut pas semer dans la même terre le grain que l'on y a récolté. L'inconvénient, paraît-il, serait d'arriver à une sorte d'effritement du sol et, par suite, à un appauvrissement de la récolte. Il est certain que, si les plantes perfectionnées qui se reproduisent seulement sur le semis étaient abandonnées à elles-mêmes dans un sol non cultivé, la récolte s'altérerait d'année en année par la tendance naturelle de tous les végétaux à revenir à leur type primitif. Mais l'expérience la mieux établie nous démontre que toutes nos variétés dans la culture perfectionnée ont pris naissance dans telle ou telle localité, qu'elles s'y sont développées par voie de sélection, et qu'étant maintenues pendant un long espace de temps sous l'empire des mêmes conditions qui les ont fait naître, elles ont pu acquérir par la force de l'habitude la stabilité relative qu'elles possèdent aujourd'hui. Nous pourrions faire une longue énumération de nos plantes perfectionnées, et ce tableau viendrait prouver l'exactitude de notre appréciation. Le blé étant de toutes ces plantes celle qui nous intéresse le plus, nous nous bornerons à le citer pour exemple.

Dans les environs d'Angers, on cultive depuis longtemps le blé que l'on connaît sous le nom de *blé de Saint-Laud*. C'est une variété du blé d'hiver ordinaire : *Triticum hybernum* de Linné, mais qui s'en distingue par des qualités remarquables, qui toutes sont le résultat d'une culture perfectionnée.

Ce magnifique froment est originaire de la plaine de Saint-Laud, près Angers; son nom commercial est *blé de Saumur*. C'est sous ce nom qu'il entre pour une portion considérable dans les approvisionnements que les Anglais font chez nous. Son épis est très-beau, bien nourri, serré, dressé, pyramidé, balles courtes légèrement barbues, blanc sur ses deux faces larges et marqué au contraire d'une teinte rousse sur le bord

des glumes du côté du profil. Le grain est gros, bien plein, rougeâtre, tendre et d'une excellente qualité, souvent glacé, surtout dans les années sèches; feuilles larges, d'un beau vert. La paille est blanche, très-élevée, grosse et résistante, quoique très-douce; la maturité est assez précoce.

Et bien, ce blé est semé depuis bien des années dans la même localité et, au lieu de se défaire, il se maintient avec une solidité irréprochable. Son habitude et sa stabilité sont donc parfaitement établies, et c'est cette force d'habitude et cette stabilité qui constituent nos types artificiels, lesquels ne peuvent se conserver qu'en étant soumis toujours aux mêmes conditions que celles où ils ont été obtenus, car la plante subit toujours l'influence des éléments auxquels elle est assujettie.

Dans les cultures perfectionnées, où l'on cherche surtout à développer le principe alimentaire, c'est en choisissant toujours pour semence le grain le mieux pourvu de ces qualités que l'on peut à ce point de vue améliorer les types, ou tout au moins les maintenir. Le pays de Saint-Laud en fournit la preuve irrécusable. Saint-Laud sème son blé et toujours son blé; seulement il choisit son meilleur blé et cultive de façon à l'entretenir. Saint-Laud fait des labours profonds, multipliés, et sème dans ses meilleures terres, bien fumées et bien amendées. Il observe encore une sage alternance des récoltes de différentes espèces entre elles, ce qui lui permet d'affranchir complètement le sol des anciens détritiques et de le reconstituer de toutes les parties qui ont concouru à la formation de la plante. C'est en cultivant de cette manière pendant un grand nombre d'années le blé d'hiver ordinaire qu'il est parvenu à obtenir et à consolider la variété qui fait sa réputation déjà depuis longtemps. Le cultivateur n'a donc intérêt à changer la semence qu'il a récoltée qu'autant qu'elle est inférieure, par suite de l'infériorité de son sol, ou qu'elle ne lui est pas appropriée; autrement, qu'il la garde, et il s'en trouvera bien mieux sous tous les rapports. Ainsi l'on a reproché au blé de Saint-Laud de moins résister aux froids que le blé ordinaire, mais ce reproche n'a été mérité que dans les terrains essentiellement différents de celui où il a acquis ses caractères distinctifs et parce qu'il n'y était pas acclimaté. Les hivers rigoureux l'ont souvent fait beaucoup souffrir dans le centre de la France; dans l'Ouest, au contraire, on le considère comme un blé très-rustique.

Le blé d'Odessa, ainsi que le blé de Saumur, a été remplacé dans la culture des environs de Paris et de presque tout le centre de la France par le blé de l'île de Noé ou blé bleu. Ce blé a été trié dans un lot de blé venant d'Odessa, par M. Planté, meunier de Nérac (Lot-et-Garonne). M. Pérès, fermier de la terre

héréditaire de M. le marquis Franck de Noé, près de Mirande, cultiva l'un des premiers ce blé remarquable, que M. de Noé introduisit dans sa terre de Bréau, située en Beauce. C'est de là que ce froment se répandit sur toute la Beauce et une grande partie de la France. Accueilli d'abord avec répugnance par les paysans, qui lui reprochent avec raison d'avoir la paille trop courte, de s'égrener facilement, d'être assez sujet à la carie, d'être souvent endommagé par les froids de l'hiver, le blé de l'île de Noé a triomphé de toutes les résistances par son incroyable fertilité, sa précocité et un ensemble de qualités tellement remarquables qu'il remédie de lui-même aux défauts qu'on lui trouve; sa paille courte et roide le met à l'abri de la verse; sa faculté de mûrir son grain en moyette, même lorsqu'il a été coupé dix ou quinze jours avant sa maturité, permet de le récolter avant qu'on l'ait vu s'égrener; la grande abondance de son produit compense les quelques épis qui sont cariés, et enfin la précieuse faculté d'être un blé de mars aussi bien qu'un blé d'automne permet de regarnir, par un semis fait au printemps, les portions de champ qui ont été endommagées par l'hiver, sans que la pureté et l'égalité du grain en soient altérées. Ce blé se maintient très-bien dans le Lot-et-Garonne, où il est cultivé déjà depuis longtemps; cependant les agriculteurs de Mirande sèment toujours leur blé bleu, mais ils lui apportent tout le soin de la culture perfectionnée. C'est ainsi que M. Malinge, un de nos honorables collègues, cultive avec succès le blé bleu depuis au moins vingt ans, dans le même sol, et les produits ne sont point altérés, bien qu'il ait toujours pris pour semence le blé récolté sur son sol.

M. Mathieu de Dombasle a cultivé aussi lui, pendant plus de vingt ans, la même espèce de blé dans le même sol, employant toujours pour semence le blé qu'il avait récolté, et les récoltes ont toujours été abondantes et de bonne qualité.

La dégénérescence provient de ce que les blés réservés comme producteurs n'ont pas été traités de la manière la plus convenable. Ainsi il faudrait que les porte-graines suffisamment isolés les uns des autres puissent prendre un développement complet. Cette vigueur se transmet ensuite héréditairement; or les récoltes épaisses de blé semé à la volée et non sarclé ne répondent nullement à cette condition. Dans chaque ferme il faudrait donc que les blés destinés à la reproduction fussent semés en lignes, puis sarclés, enfin récoltés à maturité parfaite. Ensuite le battage doit s'effectuer à la main et il convient de n'égrener que les épis des plus longues tiges.

Il y a certes un grand avantage à toujours recourir aux semences les plus fortes ayant le plus de poids et par consé-

quent récoltées dans les terrains les plus convenables. Un moyen qui doit en même temps concourir puissamment à l'augmentation de la récolte, c'est l'amélioration du sol. Les labours successivement plus profonds et plus multipliés, tout en rendant la récolte plus abondante, ajouteront encore à sa qualité. Ainsi, lorsque l'on voudra choisir la semence, que l'on s'attache à n'employer que des grains très-également calibrés et le plus beau des types que l'on veut adopter. Cette condition occupe une place considérable dans la récolte : une forte semence germe plus sûrement, développe ses racines plus activement et se trouve par conséquent bien mieux en mesure de résister aux intempéries. Ensuite le talemment est infiniment plus grand. Si les cultivateurs apportaient ce soin au choix de leurs semences, ils retireraient dix fois le prix de leurs avances et même dans beaucoup de terrains ils économiseraient sur le prix de la semence en pouvant semer plus clair.

Il est toujours très-facile aux cultivateurs de déterminer la variété ou la sous-variété qu'ils doivent adopter de préférence.

Pour ce faire, qu'ils prennent des variétés des semences ayant la réputation de bien réussir dans les conditions où ils se trouvent, qu'ils essayent pendant plusieurs années séparément ces diverses semences de premier choix, et ils compareront les résultats; de cette manière, ils se fixeront sur celles qui conviennent le mieux à leur culture. Mais qu'ils se donnent bien garde de réunir dans les semis des variétés différentes, car ils s'exposeraient au grave inconvénient de l'inégalité dans la maturité des épis, ce qui occasionne toujours une grande perte.

Le but de tous nos efforts est donc d'améliorer nos semences, afin d'augmenter la production. C'est particulièrement à la petite culture que nous devons le progrès des semences, parce qu'elle est faite avec plus de soin et dans de meilleures conditions de labour, de fumure et d'entretien.

On ne saurait donc trop encourager les braves agriculteurs qui consacrent toutes leurs forces à l'accomplissement de cette noble mission, car s'ils augmentent leurs ressources particulières, ils accroissent en même temps la fortune publique, en déversant leurs perfectionnements sur la grande culture et peuvent à juste raison être regardés comme les bienfaiteurs de l'humanité.

SUR L'IODURE D'AMIDON, par M. E. Duclaux.

Après avoir établi, dans mon dernier Mémoire, les caractères principaux des adhésions moléculaires, je viens essayer

de montrer aujourd'hui que tous ces caractères se retrouvent dans l'étude de l'iodure d'amidon, et que, par suite, la formation de ce corps bleu, aux dépens de ses constituants, est physique, au même titre que l'absorption exercée, par exemple, par le charbon sur les sels de plomb en dissolution.

Cette conclusion résulte des faits suivants :

1° L'iodure d'amidon n'a pas de composition constante.
2° L'iode, mis en contact avec une solution aqueuse d'amidon, n'agit sur ce corps que lorsque l'eau ambiante en renferme déjà une certaine quantité à l'état libre. En d'autres termes, il se dissout d'abord dans l'eau, puis se partage entre l'eau et l'amidon, et c'est seulement alors qu'apparaît la couleur bleue.

3° Les quantités d'iode libre dont la présence est nécessaire dans l'eau, avant que le bleu ne se produise, augmentent, toutes choses égales d'ailleurs, avec la température, ce qui explique la décoloration à chaud de l'iodure d'amidon formé à froid.

4° Le moment où l'iode commence à agir sur l'amidon peut être rapproché ou retardé par des causes quelquefois à peine apparentes, et auxquelles on ne peut attribuer aucun caractère chimique.

5° Enfin l'état d'équilibre obtenu entre l'iode, l'amidon et l'eau varie sous l'influence du temps, absolument comme cela a lieu dans les cas d'absorption exercée par le charbon.

La relation entre ces deux dernières catégories de phénomènes avait déjà été signalée par Graham, mais non démontrée. De plus, elle n'expliquait ni les particularités singulières de l'histoire de l'iodure d'amidon, ni les contradictions nombreuses rencontrées dans leur étude.

J'ai la confiance d'avoir élucidé ces faits, autant que possible, et j'insiste en particulier sur le caractère d'incertitude que l'iodure d'amidon apporte dans tous les dosages volumétriques où il intervient, précisément par suite des irrégularités de sa formation, et sur les précautions expérimentales qu'il faut prendre dans son emploi, quand on veut de la netteté dans la réaction et de la précision dans les résultats.

SUR LA QUESTION DE L'ASSIMILATION DE L'AMMONIAQUE PAR LA LEVURE.

Note de M. **Griessmayer**.

M. Duclaux (*Comptes rendus*, t. LIX, p. 480) a confirmé l'assertion de M. Pasteur, en opposition à l'opinion de M. Liebig, à savoir, que le champignon de la levûre, lors de la fermentation, peut emprunter aux sels ammoniacaux l'azote nécessaire à sa vie.

A ce sujet, M. Liebig a répondu qu'il y avait là erreur : que

l'on ne retrouvait plus, après la fermentation de la liqueur, l'ammoniaque qu'on y avait ajoutée à dessein, par la raison que la méthode employée par M. Pasteur, d'après M. Boussingault, qui consiste à faire bouillir la liqueur avec la magnésie calcinée pour en dégager l'ammoniaque, n'est pas propre à cet objet; qu'au contraire, en présence des phosphates, l'ammoniaque était par là précipitée sous forme de phosphate ammoniaco-magnésien.

Cette manière de voir n'est pas juste. Lorsqu'on met du phosphate ammoniaco-magnésien dans l'eau et qu'on le chauffe avec la magnésie calcinée, l'ammoniaque est chassée. Il y a plus, le phosphate ammoniaco-magnésien, chauffé tout seul avec de l'eau, et sans qu'on y ajoute de la magnésie calcinée, laisse dégager au bout de quelques minutes l'ammoniaque qui s'y trouvait à l'état de combinaison.

Il faut donc reconnaître que la manière de voir de M. Pasteur sur le pouvoir nutritif des sels ammoniacaux reste intacte.

DE L'ACTION DE L'OXYGÈNE SUR CERTAINES INFUSIONS VÉGÉTALES.

Note de M. l'abbé **Laborde**.

J'ai fait une expérience qui peut avoir une grande importance dans des questions difficiles que M. Pasteur a résolues, et qui cependant reviennent sans cesse en discussion. Voici en quoi elle consiste :

De chaque côté d'un ballon de verre, on étire à la lampe un tube à travers lequel on fait passer un fil de platine, puis on fond le verre sur le platine. On a ainsi deux fils métalliques qui pénètrent dans le ballon, et présentent au dehors leurs extrémités opposées. On remplit le ballon, aux deux tiers, d'une décoction de plantes, puis on étire le goulot à la lampe. On fait bouillir le liquide pendant quelque temps, puis on fond l'extrémité du tube, pour fermer hermétiquement le ballon. Ayant trouvé difficile de faire cette dernière opération pendant que la vapeur traversait le tube, j'ai enveloppé de la flamme soufflée l'extrémité ouverte, et, faisant cesser l'ébullition, j'ai fondu cette extrémité, en sorte que l'air qui a pu rentrer avait dû traverser la flamme ardente du chalumeau.

On voit de suite que les fermetures sont complètes lorsque l'ébullition recommence d'elle-même, et qu'elle continue pendant quelque temps dans le vide produit par la condensation de la vapeur.

Une partie de la précédente décoction, séparée d'avance et laissée à l'air libre, présentait, au bout de cinq à six jours, des plaques de moisissures qui se sont multipliées à la surface. Rien de semblable ne s'est montré dans le ballon, et, au bout

d'un mois, le liquide qu'il contenait présentait encore la même apparence.

J'ai mis alors les fils de platine en contact avec les pôles d'une pile de 60 petits éléments, et j'ai fait naître dans l'intérieur du ballon environ 2 centimètres cubes d'oxygène. Une expérience préalable, faite sous une petite éprouvette, avec une décoction semblable, m'avait montré qu'avec la pile et le temps employés je devais obtenir à peu près 2 centimètres cubes d'oxygène. Après cinq jours, le liquide ayant toujours la même apparence, j'ai introduit, encore à l'aide de la pile, 2 centimètres d'oxygène dans le ballon, et j'ai renouvelé cette opération tous les cinq jours pendant un mois, sans qu'aucun changement se soit manifesté. Alors j'ai brisé le tube, et, au bout de dix jours, quelques groupes de moisissures se sont montrés sur le liquide; la décomposition a continué ensuite, mais plus lentement que dans les décoctions fraîches qui n'avaient pas subi le même traitement.

Rien ne prouve mieux, ce me semble, l'impuissance de l'oxygène à produire la fermentation que cette expérience, où, mis en contact à plusieurs reprises avec un liquide fermentescible, il n'y détermine aucun changement sensible. Cette impuissance est d'autant plus remarquable que, dans cette circonstance, l'oxygène possède une activité particulière, puisqu'il est sous la forme d'ozone, c'est-à-dire à l'état naissant.

SUR UN PROCÉDÉ DE PEINTURE DÉCORATIVE SUR ÉTAIN.

Note de M. C. Daniel.

On prend une feuille d'étain aussi mince que possible et par conséquent d'une grande flexibilité. On l'étend sur un fond dur et lisse, par exemple sur une glace ou sur un verre épais, en ayant le soin de mouiller la surface de la glace pour faciliter l'étendage et le maintien de la feuille d'étain. Cette feuille constitue alors une surface très-lisse, sur laquelle on effectue la peinture à l'huile à ton uni ou décoratif, comme sur les murailles ou sur les boiseries. On laisse sécher, on vernit, et cette peinture, enlevée de la glace avec son doublage d'étain, est prête à être transportée de l'atelier dans le bâtiment pour y être appliquée.

Ce nouveau produit décoratif se transporte en rouleau comme le papier de tenture; mais il diffère essentiellement de ce dernier, car la peinture sur l'étain est à l'huile, avec toutes les variétés de tons et les attributs du décorateur. Le fond ou l'étain de doublage constitue une surface hydrofuge, et enfin l'étain, à cause de son extrême flexibilité, épouse toutes les moulures et les contours les plus variés.

Tous les canaux qui mettent en communication l'intérieur du globe avec sa surface ont pu servir à rejeter des matières qui ont ensuite contribué à la formation de roches stratifiées; tels sont les conduits volcaniques et les fentes qui ont donné naissance aux filons.

Les puits naturels qui sont habituellement remplis d'argile ont également livré passage aux matières venues de l'intérieur; à ce titre, il est utile de constater leur existence, car ils sont assez rares, notamment dans les terrains anciens qui ont été le plus disloqués.

Indiquons en particulier que MM. Cornet et Briart viennent d'en observer dans le terrain houiller de Mons; d'un autre côté, rappelons que les puits naturels se rencontrent très-fréquemment dans les terrains plus récents, surtout lorsque ces derniers sont composés de roches calcaires, comme les terrains jurassiques, crétacés et tertiaires. (*Revue de Géologie*, t. VIII, par MM. Delesse et de Lapparent.)

DISTRIBUTION DE LA PLUIE EN ITALIE PENDANT LE MOIS DE MAI 1872. —

Lettre de M. Denza, directeur de l'Observatoire de Moncalieri.

Je commence en reproduisant ci-dessous la hauteur de la pluie et de la neige observée dans les diverses stations de notre correspondance météorologique. Les stations sont disposées par ordre de latitude, et la hauteur de la pluie et de la neige non fondue est exprimée en millimètres :

Stations.	Pluie.	Neige.
	mm	mm
Domodossola.....	436,7	»
Pallanza.....	618,2	»
Gran San Bernardo.....	55,6	869
Riva Valdobbia.....	380,9	320
Colle Valdobbia.....	»	2250
Aosta.....	107,0	»
Piccolo San Bernardo.....	25,8	1060
Cogne.....	127,6	300
Oropa (Santuario).....	600,4	»
Biella.....	303,0	»
Ivrea.....	370,0	»
Lodi.....	101,0	»
Vercelli.....	100,9	»
Cajale.....	81,0	»
Sacra San Michele.....	172,6	»
Moncalieri.....	113,3	»
Piacenza.....	209,0	»
Alessandria.....	75,3	»
Volpeglino.....	89,9	»
Bia.....	52,7	»
Mondovi.....	96,0	»

Au Grand-Saint-Bernard l'eau dérivant de la fonte des neiges, mesurée au pluviomètre, a donné 195^{mm},4 ; à Riva Valdobbia 35^{mm},12 ; à Cogne 33^{mm},3. Au Col de Valdobbia et au Petit-Saint-Bernard, il a été impossible jusqu'à présent de recueillir et de mesurer la neige fondue, à cause de la grande quantité qui y est tombée. Au Sanctuaire d'Oropa il est tombé, du 11 au 12, de la neige mêlée avec de la pluie.

Un simple regard jeté sur le tableau ci-dessus démontre que l'eau tombée, pluie ou neige, a été copieuse dans les stations les plus septentrionales et placées au milieu des Alpes, et modérée dans les stations méridionales et plus éloignées des montagnes. La plus grande quantité d'eau est tombée autour du lac Majeur, comme d'habitude ; et la hauteur de la pluie mesurée à Pallanza est confirmée par celle de Cannobbio, où un personnage distingué, acceptant gracieusement mon invitation, a commencé précisément au mois de mai une série régulière d'observations pluviométriques, d'où il résulte qu'il n'est pas tombé, à Cannobbio, au mois de mai, moins de 700 millimètres d'eau de pluie.

Il est impossible de faire une comparaison rigoureuse avec les pluies tombées en Piémont au mois de mai des années précédentes, car l'on n'a commencé que depuis peu les études météorologiques, que l'on a continuées dans ces régions au pied des Alpes avec un élan et une persistance qui ont mérité l'admiration et les éloges des météorologistes italiens et étrangers les plus illustres. Mais, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à une longue série d'observations, on peut affirmer, sans crainte de se tromper, que le mois de mai de l'année courante, pour beaucoup de stations plus méridionales que les nôtres, n'a pas été extraordinairement pluvieux. A Moncalieri par exemple, il a plu cette fois moins qu'en mai 1866 et 1869. Par contre, l'eau tombée à Pallanza dépasse un peu celle de toutes les années depuis 1866. Je parlerai plus longuement de cela dans le travail que je suis en train de faire sur ce sujet.

Il existe en Piémont une longue et excellente série d'observations udométriques appréciée et souvent demandée aussi à l'étranger. Telle est celle qui, commencée à Ivree le 1^{er} janvier 1837 par mon excellent correspondant, le Dr Chev. Gatta, a été continuée par lui jusqu'à ce jour avec une constance admirable. Il résulte d'un tableau publié dans le second volume du *Bulletin météorologique* de notre Observatoire que la quantité moyenne de pluie du mois de mai obtenue par trente années d'observations (1837-1866) est, pour Ivree, de 107^{mm},2, c'est-à-dire inférieure à celle du mois de mai dernier. En outre, pendant ces trente années et les années suivantes jusqu'à 1871, la pluie tombée en mai n'a jamais été aussi abondante que cette année.

Une autre station piémontaise qui possède une bonne série d'observations pluviométriques (quinze ans, de 1857 à 1871) est celle d'Alexandrie, dirigée par mon ami, le chanoine Parnisetti. La moyenne udométrique de ces quinze années donne pour le mois de mai, à Alexandrie, 57^{mm},7, c'est-à-dire moins que dans l'année courante ; mais, néanmoins, cette année le mois de mai a été moins pluvieux qu'en 1859 et 1862 et beaucoup moins encore qu'en 1863 et 1866.

Tout cela confirme ce que j'ai dit plus haut, c'est-à-dire que, tandis que, dans les stations les plus septentrionales, la pluie est tombée plus abondamment, même relativement aux années passées, dans les autres, plus près de nous, elle n'a été nullement extraordinaire.

La pluie a été très-copieuse dans les premières stations au commencement de la troisième décade de mai, surtout les 21 et 22. Dans ce seul jour,

on a recueilli dans les stations du lac Majeur plus de 200 millimètres d'eau; à Domodossola 102 millimètres; à Cogne 63 millimètres; à Ivree 56 millimètres, et sur le col de Valdobbia, du 21 au 24, il est tombé 1 mètre de neige en 39 heures seulement. De là s'ensuivirent les débordements des rivières du nord de l'Italie; le lac Majeur atteignit, à 6 heures du soir le 22, sa plus grande élévation (4^m,85 à Pallanza). C'est aussi pendant ces jours que l'on a constaté la plus grande élévation du Tessin, à Pavie (4^m,45); de l'Adda, à Lodi (2^m,09), et du Pô, à Plaisance (5^m,90).

Le nombre des jours de pluie, en mai dernier, a été plus grand que d'ordinaire, et dans la plupart de nos stations il n'y a pas eu un seul jour serein, ce qui a fait croire à beaucoup que la saison était plus pluvieuse qu'elle ne l'était réellement.

Pour compléter ce que j'ai dit jusqu'à présent, j'ajoute la hauteur de la pluie, observée dans le même mois dans les principales stations italiennes, d'après les observations qui m'ont été gracieusement transmises.

Stations.	Pluie. mm
Milan.....	96,4
Venise.....	23,9
Padoue.....	85,1
Pavie.....	79,4
Modène.....	38,6
Bologne.....	14,0
Gênes.....	80,8
Florence.....	60,0
Urbino.....	43,8
Ancône.....	8,5
Livourne.....	106,6
Penigia.....	51,5
Rome.....	59,7
Naples.....	28,2
Palerme.....	6,6

Ce tableau prouve d'une manière évidente que les pluies ont été plus considérables dans les stations du nord que dans celles du sud, mais beaucoup moins cependant que dans celles du nord du Piémont, et qu'au centre de la Péninsule les stations occidentales les plus voisines de la Méditerranée ont eu plus de pluie que les stations orientales, voisines de l'Adriatique, où la pluie a été très-rare. A Modène, elle n'a pas atteint la moitié de la hauteur normale, et à Bologne le quart seulement.

En général, dans toutes les stations du reste de l'Italie qui possèdent une longue série d'observations annuelles, la pluie tombée au mois de mai dernier a été inférieure à la moyenne. La pluie a été aussi très-rare en Sicile, à Palerme surtout, où elle n'a pas atteint le quart de la moyenne normale.

Les pluies du mois de mai ont donc été très-inégalement distribuées sur l'Italie. Très-copieuses près des Alpes, elles ont été modérées ou rares ailleurs, très-rares et presque nulles au sud.

En ce qui concerne la cause des pluies de mai, j'en ai déjà souvent parlé: je m'abstiens donc d'en parler ici, de nouveau.

Ces pluies et les neiges du 22 au 24 ont été accompagnées de sable en Piémont, ce qui coïncide avec un fort siroco qui a soufflé en Sicile, à Caltanissetta, du 20 au 23.

OBSERVATIONS ET DOCUMENTS.

Nous avons reçu de divers observateurs des tableaux météorologiques construits sur des modes très-différents les uns des autres. Il n'y a aucun inconvénient à ce que chacun observe de la façon qui répond le mieux à ses propres idées. Quand les auteurs de ces observations voudront bien nous en adresser la discussion et les résultats, nous nous empresserons de les insérer. Mais, à l'égard des tableaux donnant jour par jour sept indications météorologiques, comme ils répondent à un projet général dont on verra peu à peu le développement, il est indispensable qu'ils soient établis sur un modèle uniforme, afin que la comparaison en soit facile.

Si un changement est proposé, il sera examiné, discuté, et si on trouve utile de l'adopter, le *Bulletin* le fera connaître à l'avance, afin que chacun puisse s'y conformer à partir du 1^{er} du mois suivant.

Nous avons reçu de l'illustre directeur de l'Observatoire de Greenwich le tableau du mois de juin qu'on trouvera ci-après. A ce tableau est jointe la lettre que nous allons reproduire, et qui sera pour tous un modèle de précision.

« Royal Observatory, Greenwich, London SE. 1872, july 19.

» My dear Sir,

» The barometer-reading at 9 A. M. of each civil day which I sent to you was reduced to 0° Centigrade (32° Fahrenheit).

» The maximum and minimum temperature were the highest and lowest between the preceding midnight and the following midnight, or for the civil day which included the 9^h A. M.

» The hygrometric report, the direction of the wind, and the strength of the wind were for 9^h A. M.

» I propose in future to send :

» Barometer reduced to 0°, temperature, hygrometer, direction and strength of wind for 9^h A. M. ;

» Rain-fall, max. and min. temperature for 24 hours ending at 9^h A. M.

» These can be altered, if you will have the goodness to instruct me.

» I am, my dear Sir, your, etc. **G.-B. Airy.** »

M. Taste, ingénieur en chef des Pyrénées-Orientales, adresse les observations pluviométriques du mois de juin, savoir :

Prats-de-Mollo, alt. 753^m, pluie, 68^{mm}; Céret, alt. 183, pluie, 49; Perpignan, alt. 37, pluie, 20; Pharo de Port-Vendres, alt. 208, pluie, 3; Barcarès, alt. 5, pluie, 0; La Quillane, alt. 1573, pluie, 97; Mont-Louis, alt. 1627, pluie, 83; Prades, alt. 360, pluie, 6; La Serre, alt. 1157, pluie, 47; Latour-de-France, alt. 18, pluie, 12; Col-Saint-Louis, alt. 752, pluie, 39; Bourg-Madame, alt. 1144, pluie, 46.

M. l'ingénieur en chef Quilliard envoie les observations faites dans le département de l'Aube, savoir :

Bar-sur-Aube, **M. Aubertin**, observateur, alt. 163^m, pluie, 69^{mm}.

M. de Tastes adresse les observations faites en seize stations d'Indre-et-Loire. La pluie recueillie a été : à Betz, 60^{mm}; au Haut-Brisé, 52; à Lignéres, 44; à Tours, 33; à Ligné, 24; à Montaudon, 22.

M. Biérix, directeur de l'École normale de Châteauroux, adresse les observations de juin. Pluie, 49^{mm}.

M. Faucheux adresse les observations de juin 1872 pour trois stations : La Guerche (Cher), alt. 182^m, pluie, 47^{mm}; Cuffy (Cher), alt. 187, pluie, 58; Morée (Loir-et-Cher), pluie, 46.

La Guerche. Orage violent et ouragan pendant la nuit du 24 au 25.

Morée. Orages : le 3, à 2^h 15^m soir, au sud-ouest, faible; le 19, à 2 heures soir, à l'ouest, faible; second orage assez violent, de 8^h 35^m à 9^h 15^m, passe sur Morée de ouest-sud-ouest à est-nord-est, donne 19^{mm} de pluie. Le 23, de 10 heures soir à 1 heure matin, éclairs fréquents à l'est; à 4 heures matin, orage au sud-est assez fort. — Rosées dans les matinées des 14, 15, 17, 18 et 19.

M. le comte Sansac de Touchimbert envoie les observations de juin en trois stations de la Vienne :

Mondion, alt. 127^m, pluie, 31^{mm}; Poitiers, observatoire de M. de Touchimbert, alt. 117, pluie, 71; Poitiers, École normale, alt. 119, pluie, 58.

M. Chautard adresse les observations faites en juin en sept stations du département de la Meurthe, savoir :

Nancy, Faculté des Sciences, pluie, 45^{mm}; Mazéville, 31; La Malgrange, 55; Foug, 47; Vézelize, 46; Moncel-sur-Seille, 45; Angomont, 94.

M. Caillaux, à Mer.

« J'ai pu suivre avec attention l'orage du 24 juin; j'ai constaté une circonstance qu'il n'est peut-être pas inutile de signaler. De 4^h 5^m à 4^h 25^m du matin, l'orage reste fixé à l'ouest de ma station, à 5000 mètres environ, puis il se divise; une partie va se perdre dans l'horizon nord, l'autre dans l'horizon ouest, en sorte qu'il continue à tonner et à éclairer en ces deux points de l'horizon jusque vers 5 heures. J'ai suivi la marche de l'orage du côté de l'ouest :

» A 4^h 25^m, l'orage est à 5100 mètres de ma station; à 4^h 38^m 30^s, il est à 8976 mètres; à 4^h 40^m, il est à 9656 mètres; à 4^h 44^m, il est à 12376 mètres; à 4^h 51^m, il est à 17680 mètres.

» Ayant calculé les vitesses pour ses différents intervalles, j'ai trouvé 4^m,8 par seconde pour le premier, 7^m,6 pour le deuxième, 11^m,3 pour le troisième et 12^m,6 pour le quatrième. Ainsi, en s'éloignant du point où il s'était fixé, l'orage a pris une vitesse accélérée. »

M. A. Cheux signale une aurore boréale blanche observée à La Baunette le 10 juillet 1872 à 10^h 35^m du soir. — « Toute la journée, nuages noirs orageux venant très-lentement du sud-ouest. Le soir, à 7^h 30^m, le ciel devient très-pur et me permet d'observer au télescope le Soleil, sur lequel je remarque de nombreuses taches très-petites.

» A 10^h 35^m, une lueur blanche très-faible se montre au nord. De larges rayons blancs de 15 degrés de hauteur s'élancent au-dessus de l'horizon depuis le nord franc jusqu'au nord-ouest et disparaissent à 10^h 37^m. — Vers 11^h 14^m, deux larges rayons de 3 degrés de largeur et 21° 10' de hauteur apparaissent pendant une minute au nord-ouest. — A 11^h 33^m, un rayon blanc apparaît au nord pendant trois secondes. — A 11^h 45^m, l'aurore boréale disparaît et le ciel revient à son état ordinaire.

ROYAL OBSERVATORY, GREENWICH. Altitude 48^m. — M. G.-B. AIRY, royal astronomer. — June 1872, 9^h A. M.

4th, aurora borealis, 11^h p. m. to midnight. — 19th, distant thunder heard, 5^h p. m. to 5^h 30^m p. m. — 25th, partial thunderstorm, 9^h p. m. to 10^h p. m.; lightning (frequent) afterwards.

61.54.53.57.61	56.51.51.44.46	50.54.55.59.61	65.63.58.54.56	58.58.61.54.48	54.58.53.56.57	Baromètre à zéro
6.8.9.6.5	12.5.7.10.9	9.9.13.10.9	13.14.14.14.14	12.11.8.11.15	11.10.13.8.7	Tempér. min.
18.17.20.18.22	18.16.15.16.18	17.18.23.25.27	30.30.29.26.23	24.22.24.26.21	21.21.23.22.24	Tempér. max.
60.91.69.74.64	78.62.85.75.75	96.81.74.67.63	62.54.57.70.70	73.59.60.61.84	61.69.74.58.52	Hygromètre.
0.9.14.14.10	11.11.9.10.11	10.11.12.8.11	11.11.8.5.14	10.12.12.6.10	12.11.11.13.8	Vent, direction.
1.2.1.1.0	1.1.2.2.2	1.1.1.0.0	0.0.0.1.1	1.2.1.1.1	1.1.2.1.0	Vent, force.
7.1.1.1.	2.5.2.1.1	7.		1.	10.1. . . .	Pluie, 44 ^{mm} .

GRÉASQUE. Altitude 315^m. — M. KINA, observateur. — Juin 1872, 9 heures du matin.

En mai, il est tombé 79 millimètres de pluie.

31.32.29.30.31	32.34.34.31.28	31.32.30.34.38	38.34.32.31.35	33.35.34.34.32	33.35.35.33.31	Baromètre à zéro
61.64.79.50.65	46.50.47.52.55	47.49.40.59.59	53.52.47.60.60	54.33.33.38.38	72.43.33.19.70	Hygromètre.
14.14.14.14.14	12.6.6.6.14	14.14.2.14.14	14.14.14.12.14	14.14.14.6.6	14.14.14.14.14	Vent, direction.
4.2.3.2.5	2.4.1.1.4	5.4.1.2.1	1.1.1.1.2	4.2.2.1.2	2.3.2.1.1	Vent, force.
.						Pluie, 18 ^{mm} .

GAP. Altitude 743^m. — École normale : M. RONIN, directeur. — Mai 1872, midi.

98.100.100.97.95	94.96.94.92.92	92.91.94.96.100	98.93.93.94.95	92.95.97.92.96	99.99.99.98.97.97	Baromètre à zéro
11.11.9.9.10	9.6.10.10.5	3.4.2.5.7	8.11.11.8.12	12.7.5.8.6	5.9.8.8.6.9	Therm. min.
20.18.20.19.14	16.16.16.15.12	13.10.12.15.21	20.22.16.20.20	15.15.15.16.17	16.17.21.19.18.19	Therm. max.
44.75.59.49.75	90.55.69.52.36	48.50.48.64.64	62.47.77.57.59	86.61.58.64.63	65.60.56.45.62.75	Hygromètre.
12.16.12.14.12	16.16.16.8.24	4.32.16.8.20	16.20.12.16.16	24.12.8.8.16	32.32.32.32.20.28	Vent, direction.
1.0.4.4.0	2.3.2.2.1	2.2.2.0.3	2.2.3.1.1	1.3.2.1.3	4.3.2.1.2.1	Vent, force.
1.	20.23.8. .	.3. .6.2	.25. .	4.44.10.6.17		Pluie, 188 ^{mm} .

ALENÇON. Altitude 148^m. — École normale : M. COLLIGNON, directeur. — Juin 1872, midi.

55.51.48.52.55	50.48.48.43.45	46.50.49.52.55	57.54.49.47.52	53.53.52.45.45	51.53.51.50.49
7. 7. 8. 6. 6	10. 5. 6. 9. 8	10.12.11.11.12	15.17.17.10.15	10.14.10.16.14	12.11.12.15.14
16.13.17.12.17	18.17.17.17.17	16.18.21.22.26	28.29.28.25.22	22.21.21.26.22	21.18.20.21.25
60.90.67.83.56	59.53.63.67.71	91.79.68.67.60	75.56.48.82.53	50.57.53.71.63	53.74.68.71.65
0. 9.14.15.15	8. 8. 8. 9.12	10.11.10. 2.10	2. 8. 4. 0. 2	10.14. 2.10.10	12.10.12.14.11
3. 3. 3. 2. 2	3. 3. 4. 3. 2	2. 2. 1. 1. 1	1. 1. 2. 1. 3	2. 2. 2. 2. 2	3. 2. 2. 2. 2
.16. .13.	. . . 7.	5.	. . . 2.		

Baromètre à zéro
Tempér. min.
Tempér. max.
Hygromètre.
Vent, direction.
Vent, force.
Pluie, 46^{mm}.

ORLÉANS. Altitude 2. — École normale : M. PILLET, directeur. — Juin 1872.

56.55.50.54.57	55.52.53.48.48	52.53.53.56.59	61.59.55.52.54	58.56.57.51.50	55.58.55.54.54
17.19.15.17.15	21.17.19.18.18	17.17.18.18.22	25.28.28.28.21	23.22.24.26.26	20.19.23.22.23
15.15.10.12.14	15.16.17.16.15	15.15.16.20.22	21.20.21.22.20	22.17.22.22.20	19.17.17.20.22
73.72.82.74.79	76.78.60.93.70	84.83.85.78.70	68.67.73.63.83	64.80.70.66.76	78.83.64.64.73
0. 8.14.14. 0	0.12.10.10.12	8.12. 0. 4. 3	3. 3. 1. 4. 0	12.12. 4. 7. 9	12.10.10.12. 0
2. 3. 2. 3. 2	2. 3. 3. 2. 3	2. 2. 2. 2. 2	2. 3. 2. 2. 3	2. 2. 2. 2. 3	2. 2. 2. 3. 2
. 4. 1. 5. 2	3. . . . 6	5.	. . . 4. 1	 7.	

Bar. à 0°, 9^h mat.
Temp., 9^h mat.
Temp., 9^h soir.
Hygr., 9^h mat.
Vent, dir., 9^h m.
Vent, force, 9^h m.
Pluie, 38^{mm}.

PÉRIGUEUX. Altitude 90^m. — École normale : M. ESCALMEY, directeur et les élèves-maitres observateurs. — Juin 1872, 9^h du matin.

59.59.53.57.59	55.55.53.54.50	55.56.52.53.58	60.57.52.51.56	58.58.55.50.52	58.58.58.52.53
8. 6.15.12. 6	6. 7. 5.13.12	11.15.15.20.16	15.17.17.16.17	15.12.10.13.12	14.15. 8. 9.20
23.22.18.19.19	23.21.25.22.22	20.20.18.26.30	34.31.32.28.33	25.27.32.30.27	23.22.29.26.28
82.82.73.53.56	72.55.61.61.78	89.87.65.89.58	56.56.67.74.65	46.42.71.46.56	87.87.36.53.59
0. 2. 8.14.10	4.10. 2.14. 6	12.12.14. 0. 0	0. 2.10.12. 2	0.11. 0. 0.10	14. 0. 2. 0. 8
1. 2. 1. 3. 3	2. 2. 2. 2. 1	2. 2. 2. 2. 2	1. 2. 2. 2. 2	0. 0. 1. 2. 2	2. 2. 2. 2. 2
. .10. .	 2	5. 3. . .			

Baromètre à zéro
Tempér. min.
Tempér. max.
Hygromètre.
Vent, direction.
Vent, force.
Pluie, 20^{mm}.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

4 AOUT 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 248.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, *rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris*.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

OBSERVATION DE L'ESSAIM DES ÉTOILES FILANTES DU MOIS D'AOUT PENDANT LES TROIS NUITS DU 9 AU 12.

Nos collaborateurs ont vu, par les communications faites en leur nom à l'Académie des Sciences, que leurs travaux ont conduit à considérer le passage des étoiles filantes en novembre sous un jour nouveau. Il ne peut plus s'agir, en effet, d'un seul essaim venant d'une direction unique, d'un point de la constellation du Lion : on compte aujourd'hui trois ou quatre essaims venant de points différents du ciel, convergeant sur la terre ; et ce fait complexe soulève une question délicate d'origine.

Le Conseil de l'Association Scientifique de France, dans sa séance du 25 juillet, considérant l'intérêt de plus en plus grand qui s'attache à ces questions, a été d'avis que les observations de l'essaim d'août soient reprises en 1872 avec un soin tout particulier et sans vues préconçues. Trop souvent, en effet, nos collaborateurs nous ont écrit : « Nous nous sommes attachés à l'observation des étoiles venant de la constellation de Persée. » C'était un grave inconvénient et qu'il faudra éviter avec le plus grand soin. En s'attachant uniquement aux étoiles de Persée, on risque de ne trouver que ce que l'on sait déjà. Pour réaliser un progrès sérieux, tel que celui qui a été accompli au sujet des étoiles de novembre, il est nécessaire d'observer en août avec le même soin toutes les parties du ciel.

Il serait inutile, disions-nous l'an dernier, d'effectuer un grand nombre d'observations qui ne devraient point être discutées. Pour arriver plus sûrement au résultat désiré, l'Association a décidé que toutes les observations qui lui seraient remises à l'état de réduction seraient publiées. Cette condition a été remplie par l'impression des vingt-trois premières feuilles du *Bulletin spécial*, impression qui sera continuée à mesure que

de nouveaux documents nous seront adressés. Ainsi, tous nos collaborateurs possèdent l'ensemble de toutes les observations, et ils sont en mesure de prendre aux discussions la part qui leur convient.

MM. Lespiault et Stephan ont déjà réalisé des travaux d'une grande importance, et nous en attendons la communication pour les insérer au *Bulletin*. Nous les prions de ne pas oublier ce proverbe, que le mieux est l'ennemi du bien. Ces Messieurs rendraient un grand service en ne retardant pas davantage la publication de la partie déjà effectuée de leur travail.

D'une autre part, nous nous sommes mis en mesure de profiter des offres qui nous ont été faites par un grand nombre de nos collaborateurs, de travailler à une réduction collective de l'ensemble des observations. Après la discussion des méthodes faite à Montpellier, dans la réunion à laquelle se sont rendus MM. Bazaine, Ph. Breton, Crova, Lespiault, Le Verrier, Roche, Stephan et Wolf, il a été décidé, à l'unanimité, qu'on suivrait, pour les étoiles qui ne s'éloignent pas de plus de 80 degrés du zénith, la marche proposée par M. le colonel Goulier, et qui a été décrite dans le *Bulletin spécial*, pages 67 et suiv.; pour les étoiles plus rares qui se sont montrées à moins de 10 degrés au-dessus de l'horizon, on suivra le procédé déjà employé par MM. Lespiault et Stephan. Le Conseil a chargé MM. Goulier et Lespiault de rédiger les instructions nécessaires, chacun en ce qui le concerne. Nous les prions d'activer ce travail, afin qu'il puisse être distribué aussitôt après les observations d'août.

Enfin, pour mieux relier entre eux les travaux et leur imprimer une nouvelle activité, le Conseil a, sur la proposition du Président, confié à M. Wolf le soin de la coordination de l'ensemble des observations et des calculs.

Instruction pour les observations des 9, 10 et 12 août.

Les cartes distribuées sont des planisphères tracés par projection stéréographique sur l'équateur. La première est étendue jusqu'à 100 degrés du pôle. Comme à ce point elle prendrait de trop grandes dimensions, on lui substituera la deuxième carte, qui s'étend jusqu'à 140 degrés du pôle. Ces planisphères, que nous avons construits pour notre propre travail, sont fort exacts, et l'on pourra y tracer les dessins géométriques nécessaires aux discussions.

Elles sont divisées de 5 en 5 degrés. Les relèvements des ascensions droites et des distances polaires, au degré près, se feront facilement à vue.

Nous conseillons à l'observateur de placer sa carte sur une table, de l'y fixer, de la coller même sur une planchette si l'on craint du vent, et de l'éclairer par une lampe munie d'un abat-jour.

Cela fait, supposons que l'observateur voie passer un astéroïde entre α et β Bélier au tiers de leur distance à partir de α , et que, l'ayant suivi dans sa course, il le voie passer sur α Pégase. Il devra noter ces circonstances. Nous ne lui conseillerons point de les écrire sur un carnet; l'expérience a montré qu'il vaut mieux le faire sur la carte elle-même. Avec un bon crayon, on tracera une ligne passant par les points ci-dessus indiqués, et qu'on précisera avec soin. Dans l'exemple choisi, on marquera d'une petite croix le point où la ligne passe entre α et β Bélier, et d'une autre petite croix son arrivée sur α Pégase. Le long de la ligne, on indiquera par une flèche très-simple la direction du mouvement. Enfin le

long de cette même ligne on écrira l'heure, la minute et la seconde du commencement de l'apparition.

A l'égard de la détermination du temps, nous conseillons aux observateurs de s'adjoindre des aides chargés de compter et de battre la seconde assez haut pour que l'observateur des étoiles n'ait pas à consulter directement le chronomètre.

Le règlement des chronomètres des diverses stations les uns sur les autres réclame la plus grande attention. Il sera effectué à l'aide de signaux télégraphiques.

Supposons qu'il s'agisse, par exemple, de la comparaison des chronomètres de Marseille et de Toulon. Les chefs des deux stations se transporteront avec leurs chronomètres, et en usant des plus grandes précautions, aux postes télégraphiques de Marseille et de Toulon, aux heures convenues avec l'Administration des Lignes télégraphiques, le soir à 4 heures, le matin à 8 heures, temps moyen de Paris.

La correspondance étant établie, l'observateur de Marseille commencera une série de signaux qui consisteront en des coups frappés sur le manipulateur du *Morse* à Marseille, et qui se répéteront à Toulon.

Après une suite de coups précipités, servant d'avertissement et donnés à 50 secondes, onze coups seront frappés, à partir du commencement d'une minute, au chronomètre de Marseille : à 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 secondes. Là, il y aura un intervalle de neuf secondes : onze autres coups seront frappés de 20 à 30 secondes. Après un nouveau repos de neuf secondes, onze coups seront encore frappés de 40 à 50 secondes. Marseille notera avec soin les instants où il aura donné les signaux, et Toulon ceux où il les aura reçus.

Si Toulon a bien reçu les trois suites de onze signaux, la comparaison sera suffisante. Cette comparaison devra être répétée le 9 au soir, le 10 matin et soir, le 11 matin et soir, et le 12 au matin, afin de tenir compte de la marche des chronomètres.

Il est à désirer qu'on dispose dans chaque station de deux chronomètres bien comparés l'un à l'autre, afin que, si l'un d'eux venait à subir une avarie par suite du transport au télégraphe ou par toute autre cause, les observations astronomiques ne fussent pas perdues.

Les temps des signaux télégraphiques observés au chronomètre dans chaque station seront de suite expédiés à Paris par la voie postale afin que Paris soit mis à même d'informer sans retard les observateurs de la correction à appliquer à leur chronomètre.

L'observateur fera connaître le matin, par le télégraphe, le nombre d'étoiles observées pendant la nuit.

Les observateurs sont priés de réduire sans retard leurs observations, conformément aux instructions données dans le *Bulletin spécial*, où elles seront immédiatement publiées.

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE MENSUEL DE L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

Cette importante publication, confiée à M. **Belgrand**, Membre de l'Institut, inspecteur général des Ponts et Chaussées, paraît régulièrement.

M. Belgrand a reçu à ce sujet la lettre suivante de M. le Ministre des Travaux publics.

« Versailles.

» Monsieur, dans une lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire, vous appelez mon attention sur l'utilité qu'il y aurait à mettre à la disposition des ingénieurs en chef des différents services le *Bulletin météorologique* publié mensuellement par l'Association Scientifique de France, et vous demandez que le Ministre des Travaux publics prenne deux cents abonnements à ce Recueil.

» J'apprécie, Monsieur, tout l'intérêt qui s'attache à cette publication, pour laquelle je souscris à deux cents exemplaires à partir du 1^{er} décembre dernier.

» Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération la plus distinguée,

» *Le Ministre des Travaux publics,*

» Pour le Ministre et par autorisation,

» *Le Secrétaire général,*

» *Signé : DE BOUREUILLE.* »

24 juillet 1872. — Le Logelbach, près Colmar.

« Je vous envoie ci-joint le résultat et la discussion de quelques expériences que j'ai faites il y a très-longtemps.

» Votre bien dévoué, **G. A. Hirn.** »

L'intéressante Notice de M. Melsens, insérée dans notre *Bulletin*, n° 244, m'a rappelé des expériences que j'ai faites il y a bien longtemps, (1847), et qui confirment les observations du savant académicien belge. Mes expériences avaient eu pour but de déterminer la valeur de la résistance de l'air au mouvement des mobiles animés de très-grande vitesse. Je ne les ai pas publiées, parce que des obstacles accessoires, qu'il serait aujourd'hui facile d'éliminer, m'ont empêché, à cette époque, d'atteindre le but proposé. Je ne citerai ici de mémoire que ce qui a trait aux recherches de M. Melsens, et que ce qui pourra, je crois, intéresser nos lecteurs.

Les mobiles que j'ai employés étaient des balles de plomb sphériques, parfaitement égales en poids (41 grammes), tirées à l'aide d'un de ces fusils très-longs et à gros calibre dont nos paysans d'Alsace se servent au tir à la cible des fêtes de village. La vitesse de la balle était mesurée à l'aide d'un pendule consistant en une poutre horizontale suspendue par ses extrémités à des ficelles *égales* et parallèles, de telle sorte que dans ses oscillations l'axe du pendule conservait sa position horizontale, et s'élevait parallèlement à lui-même. L'ex-

trémité de la poutre contre laquelle frappait la balle était protégée par une tête épaisse en fonte dont la face libre était bien planée et mise d'équerre avec l'axe de la poutre. Je n'ai pas à parler du calcul très-simple qui, étant connu le recul du pendule, donnait la vitesse de la balle.

Mon intention avait été de tirer à des distances successivement croissante, en employant toujours les mêmes charges de poudre, pensant avoir ainsi des vitesses initiales à très-peu près semblables. Je voulais déduire la résistance de l'air de la diminution qu'aurait subie la vitesse par suite de l'accroissement du parcours. Je ne tardai pas à m'apercevoir que dans des conditions de charges tout à fait semblables en apparence, la vitesse initiale variait dans une étendue telle qu'il me devenait impossible de rien conclure quant à l'effet de la résistance de l'air. Pour réussir, il m'eût suffi de suspendre le fusil lui-même comme le pendule pour déterminer dans chaque cas la vitesse initiale réelle de la balle, d'après le recul de l'arme elle-même. Mais ceci sort de l'objet de ma lettre, et je ne m'arrêterai ici que sur les effets produits sur les balles par leur choc contre la tête en fonte du pendule.

Les vitesses que j'ai relevées ont varié entre 500 et 650 mètres; elles étaient donc bien supérieures encore à celles qu'à observées M. Melsens. Le tir se faisait presque à bout portant, 4 à 5 mètres de distance au plus. Voyons d'abord quel est l'effet présumable d'un pareil choc.

Soient C , la capacité calorifique du plomb solide, C_l celle du plomb liquide, q le calorifique de fluidité, θ le point de fusion, E l'équivalent mécanique de la chaleur, et f la température finale, i la température initiale, p le poids, V la vitesse de la balle. On a

$$\frac{V^2 p}{2gE} = C_p(\theta - i) + pq + C_l p(f - \theta).$$

Faute de données suffisantes, nous sommes obligés de poser

$$C = C_l = 0,0314.$$

On a d'ailleurs

$$E = 425^{\text{km}}, \quad q = 5^{\text{cal}}, 37, \quad g = 9'', 8088.$$

Il en résulte

$$\frac{V^2}{19,6176 \cdot 425} = 0,0314(f - i) + 5,37.$$

Si maintenant nous posons $i = 20$ degrés, et si à la place de V nous écrivons les deux valeurs extrêmes 500 et 650 mètres, nous avons

$$\begin{aligned} f &= 763 \text{ degrés,} \\ f &= 1423 \text{ degrés.} \end{aligned}$$

La première de ces valeurs surpasse de 425 degrés, la seconde de 1085 degrés, la température de fusion du plomb. On devrait donc croire que mes balles, réduites en fusion complète par le choc, se dispersaient en poussière sans laisser aucun fragment notable sur place. Ce n'est pourtant pas ce qui avait lieu. Les balles, il est vrai, se déformaient complètement, s'aplatissaient sur la fonte, en *plombaient* la surface sur une étendue considérable; elles blanchissaient sur toute leur périphérie (comme le plomb récemment fondu); de nombreuses parcelles s'en détachaient, et se dispersaient latéralement. *Mais il n'en restait pas moins une partie considérable sous forme de masse compacte.* Je ne puis que regretter aujourd'hui de n'avoir pas plus spécialement porté mon attention sur ces faits curieux; mais ils étaient accessoires à l'objet de mes recherches, et puis la thermodynamique n'était pas fondée à cette époque; elle n'existait encore qu'en germe.

Comment expliquer la non-fusion complète de mes balles, alors qu'il semble qu'elles eussent dû avoir dans toute leur étendue une température si considérablement supérieure à leur point de fusion?

On ne peut ici soupçonner des fautes expérimentales graves, soit directes, soit indirectes. Il suffit de réfléchir un seul instant à ma manière de mesurer la vitesse du projectile pour reconnaître qu'elle doit toujours donner des nombres trop faibles. Nous avons, il est vrai, posé arbitrairement

$$C_r = C_l = 0,0314,$$

ce qui certainement n'est pas juste, et d'ailleurs C_r , tout comme C_l , ne peut être considéré comme constant. La valeur trouvée pour f est donc indubitablement inexacte. Mais en attribuant la plus grande étendue possible à cette inexactitude, on ne rend pas encore compte, à beaucoup près, des faits frappants dont je parle. Je pense donc qu'il faut en chercher l'explication dans la manière même dont se passe le phénomène du choc des corps mous; et cela est facile.

Dans les équations à l'aide desquelles nous déterminons f , on admet implicitement que toutes les parties du mobile perdent en même temps, et d'un coup, leur vitesse de translation. Or ceci n'a pas lieu en réalité. Si courte que soit la durée du choc d'une balle contre une masse de fonte, elle est bien loin d'être nulle, et de plus, elle varie nécessairement d'un point à l'autre du mobile.

Tandis que les parties antérieures, celles qui touchent l'obstacle, sont arrêtées presque instantanément, celles qui se trouvent à l'arrière se refoulent les unes les autres, et très-différemment selon leur position relative. Il suit de là que la

température due au choc, bien loin d'être uniforme, et égale à f dans tout le projectile, doit y varier énormément; et tandis que certaines parties sont portées bien au-dessus du point de fusion, sont peut-être vaporisées, d'autres, au contraire, doivent rester relativement froides.

Telle est l'explication très-simple, et je pense très-exacte, des phénomènes en apparence paradoxaux, et contraires à la théorie, que présente le choc des corps mous contre les corps très-durs. Cette explication rend compte en tous points des faits si bien étudiés récemment par M. Melsens, et observés accessoirement et imparfaitement par moi, en 1847. Si nous portons le même esprit d'analyse dans l'examen des phénomènes que présente le passage d'une balle par un corps mou (chair, graisse, sang, etc.), nous reconnaissons encore que les faits très-bien observés par M. Melsens sont tout à fait conformes à la théorie. Ici la durée du choc est bien plus longue encore que dans le cas précédent. Le mouvement de translation n'est détruit que graduellement; il y a déformation considérable des parties internes du corps choqué, et par conséquent déformation bien moindre du corps choquant; il y a échauffement simultanément des parties du corps en repos et du corps en mouvement. La somme totale de chaleur développée est la même dans tous les cas pour une même vitesse détruite, mais cette chaleur est répandue dans une masse beaucoup plus considérable; il serait dès lors impossible, si fusion il y avait, qu'elle eût lieu ailleurs que sur la périhélie même, qu'elle s'étendît à une profondeur sensible dans la balle.

COMPARAISON ENTRE LES VARIATIONS MAGNÉTIQUES, LE NOMBRE DES AURORES BORÉALES ET L'ÉTENDUE DES TACHES SOLAIRES.

Les nouvelles recherches de M. Loomis présentent un grand intérêt par le nombre des observations qu'il a recueillies, le soin avec lequel il les a discutées, et les résultats importants auxquels il est parvenu. Nous nous bornerons, pour le moment, à en donner un court résumé, nous réservant de revenir plus tard avec plus de détails sur tout le sujet.

Après avoir rappelé sommairement, en les discutant, les observations antérieures de Schwabe et de divers autres astronomes, plus particulièrement celles de Wolf, il arrive à croire que les maxima du nombre des taches solaires reviennent exactement tous les dix ans, ce qui donne pour la longueur moyenne de la période le chiffre de dix ans, au lieu de dix ans et quelques mois, ou onze ans.

Si l'on attribue les fluctuations dans l'apparence de la sur-

face du Soleil à l'influence des planètes, il faut remarquer que Jupiter, dont la révolution a une durée de 11,86 années, est celle des planètes qui, sous ce rapport, se rapproche le plus de la période de 10 à 11 ans, quoique sa révolution soit cependant de neuf mois plus considérable que la période assignée par M. Wolf aux maxima des taches solaires et de deux ans plus grande que celle que M. Loomis leur assigne. Mais, d'un autre côté, il ne faut pas perdre de vue que l'intervalle entre deux conjonctions héliocentriques de Jupiter et de Saturne est de 19,86 ans. Il en résulte que c'est au bout d'un intervalle de 9,93 années que Jupiter et Saturne sont, soit en conjonction, soit en opposition; et si nous supposons que l'action de ces planètes sur le Soleil ait quelque analogie avec celle de la Lune sur la Terre dans la production des marées, nous pouvons trouver là une cause dont la période correspond tout à fait exactement à la période moyenne des maxima des taches solaires. Il faudrait encore expliquer pourquoi cette dernière période augmente et diminue alternativement de trois à quatre ans, et pourquoi les maxima successifs sont variables dans leur grandeur absolue. Cela peut tenir peut-être en partie à la position de Jupiter et de Saturne dans leurs orbites au moment de la conjonction et de l'opposition, peut-être aussi en partie à un changement dans l'état magnétique du Soleil dans le siècle passé.

Cette influence sur la période moyenne des taches solaires, des conjonctions et des oppositions de Jupiter et de Saturne, se trouve acquérir un degré de probabilité de plus par le fait que Vénus et la Terre semblent exercer une action analogue, ainsi que cela résulte des recherches de M. Carrington, discutées avec soin par MM. Delarue et Stewart. Ainsi, tandis que la période de dix années pour les taches solaires serait diminuée par les conjonctions héliocentriques de Jupiter et de Saturne, les principales fluctuations dans le nombre et l'étendue des taches solaires en dehors de la période normale des dix années tiendraient aux conjonctions et oppositions héliocentriques de Vénus et de la Terre. Il faut ajouter que les variations dans la période des dix années qui peut aller de sept à treize ans, ainsi que les grandes fluctuations dans l'intensité des maxima, ne peuvent pas s'expliquer par la simple configuration des planètes, sans admettre que le magnétisme du Soleil éprouve des changements séculaires analogues à ceux qu'on observe sur la Terre.

Les variations diurnes de la déclinaison magnétique sont également discutées par M. Loomis, qui a pris surtout pour base les observations faites à Prague, lesquelles ont servi également à M. Wolf. Cette étude l'a conduit à reconnaître qu'une variation diurne de la déclinaison magnétique à Prague, qui

ne s'élève pas au-dessus de six minutes, est indépendante des changements s'opérant d'année en année dans la surface du Soleil, mais que toute variation qui dépasse six minutes est exactement proportionnelle au nombre et à l'étendue des taches solaires, et peut être par conséquent attribuée à cette perturbation dans l'état de la surface du Soleil, ou bien que les deux perturbations tiennent à la même cause.

Venons-en à la partie la plus importante et la plus étendue du travail de M. Loomis, le retour périodique des grandes manifestations aurorales. Pour s'assurer si ces manifestations présentent un véritable caractère de périodicité, il est nécessaire de ne pas combiner ensemble les observations faites à des stations situées à des latitudes très-différentes, en particulier celles faites dans les régions polaires avec celles faites aux stations d'une latitude moins élevée. Une longue série d'observations bien faites à une station unique, ou à un nombre limité de stations, pourrait seule donner des résultats très-satisfaisants. Si cette longue série ne peut pas être obtenue, on peut, en combinant avec soin les observations faites à différentes stations, parvenir à éliminer certaines anomalies, en particulier celles qui proviennent d'un ciel couvert qui cache la lumière aurorale. C'est en combinant les observations faites en Amérique (Newhaven, Cambridge, etc.), avec celles faites en Europe, que M. Loomis trouve une ressemblance incontestable entre la courbe qui représente le nombre des apparitions aurorales dans une année, et les courbes correspondantes de la déclinaison magnétique et des taches solaires. Cependant la série des maxima et minima des apparitions aurorales est sensiblement plus considérable que celle des taches solaires, et les observations de déclinaison magnétique indiquent la même particularité. Mais il n'y a pas de doute que les manifestations aurorales obéissent à la période des dix années qui caractérise l'apparition des taches solaires; seulement la série des changements d'une année à l'autre est soumise à des influences qui pourraient être indépendantes du Soleil.

Cette périodicité ne paraît pas exister pour les aurores boréales dans les hautes latitudes. C'est ce que démontre M. Loomis, en comparant les observations faites dans différentes années, par plusieurs voyageurs, dans diverses stations très-septentrionales. Ainsi en 1820, à $53^{\circ}56'$, et à $64^{\circ}28'$ de latitude, on observa également 142 aurores; en 1833, à $62^{\circ}46'$ on en observa 105, et à ces deux époques la perturbation de l'état de la surface solaire était à son minimum; tandis qu'en 1848-49, où cette perturbation était à son maximum, on observa à $66^{\circ}54'$, 122 aurores; en 1838-39, où la perturbation dépassait la moyenne des maxima, on observa, à $69^{\circ}58'$, 143 au-

rores, et en 1850-51, où la perturbation solaire dépassait aussi la moyenne des maxima, à $58^{\circ}43'$ on observa 109 aurores; en 1851-43, on en observa 131 à $71^{\circ}21'$. Toutes ces stations sont situées dans la zone de la plus grande fréquence des aurores.

De ce nombre encore restreint d'observations, on peut donc déduire que dans la zone de la plus grande fréquence des aurores, le nombre des apparitions aurorales est à peu près le même toutes les années et est indépendant de l'état de la surface solaire. Il est donc à présumer que la périodicité n'existe que dans l'éclat plus ou moins grand du phénomène, mais on ne peut encore se prononcer d'une manière définitive à cet égard. Par contre, dans les localités où le nombre moyen annuel des apparitions aurorales ne dépasse pas 20 ou 25, on retrouve la période des dix années des taches solaires; cette périodicité est surtout marquée en Europe près du parallèle de 50 degrés et en Amérique dans le voisinage du parallèle de 42 degrés. Ainsi, à mesure qu'on s'éloigne de la zone de la plus grande fréquence des aurores, l'influence du Soleil sur le changement périodique dans le nombre des aurores se fait sentir davantage. Il faut encore remarquer, en premier lieu, que les maxima successifs des manifestations aurorales sont plus variables que ceux des apparitions des taches solaires, de sorte que la période de dix années peut quelquefois n'être pas bien marquée, ce qui pourrait faire croire que les véritables maxima n'ont lieu que tous les 60 ans; en second lieu, que les irrégularités les plus prononcées dans la courbe aurorale entre un maximum et un minimum correspondent à des irrégularités semblables, quoique légères, dans les courbes des taches solaires et des déclinaisons magnétiques.

Nous ne nous arrêtons pas à la partie du travail de M. Loomis dans laquelle il discute de plus près, en les rapprochant et les comparant, les observations relatives aux grandes perturbations magnétiques, aux apparitions aurorales et à la présence des taches solaires. Les trois courbes qui résultent de cet examen approfondi sont presque semblables pour les latitudes moyennes de l'Amérique, qui sont celles sur lesquelles porte le travail.

Les conclusions auxquelles l'étude attentive des observations a conduit M. Loomis, en ce qui concerne l'influence de la latitude du lieu où se fait l'observation quant à la loi de périodicité pour les aurores boréales, sont identiques avec celles que j'avais tirées moi-même des résultats un peu contradictoires auxquels étaient arrivés les savants et les voyageurs qui s'étaient occupés du sujet. Voici, en effet, comment

je m'exprimais dans le numéro des *Archives des Sciences physiques* de mai 1869 (tome XXXV, p. 16).

« Quoi qu'il en soit, il me paraît bien effectivement établi que dans nos basses latitudes l'apparition des aurores boréales est soumise à une loi de périodicité. Mais comme il faut qu'elles aient une certaine intensité pour être visibles au delà des régions polaires, on peut dire que c'est seulement leur intensité qui est soumise à cette périodicité. Elles constitueraient donc un phénomène constant dû au rétablissement continu de l'équilibre électrique entre la Terre et l'atmosphère s'opérant dans le voisinage des pôles; mais l'intensité du phénomène ou, ce qui revient au même, l'intensité de l'électricité atmosphérique qui le produit, serait soumise à des variations régulières et périodiques, ce qui prouverait que l'origine de cette électricité doit être cherchée en dehors de notre globe, dans le Soleil probablement. Cette manière d'envisager le phénomène de la périodicité, qui est parfaitement d'accord avec les faits, montre que cette périodicité n'est nullement en opposition avec l'explication électro-magnétique du phénomène des aurores polaires; explication indépendante de la cause de l'électricité atmosphérique, mais qui repose uniquement sur l'existence incontestable de cette électricité. »

**DOSAGE VOLUMÉTRIQUE DU BISMUTH, par MM. Buisson
et Ferray.**

Évreux, le 20 juillet 1872.

La méthode du dosage du bismuth par les volumes que nous proposons est basée sur la précipitation du bismuth par l'acide iodique dans une liqueur ne contenant que de l'acide acétique libre; déterminant ensuite l'excès d'acide iodique au moyen de l'iode de potassium et de l'hyposulfite de soude, on aura par différence la quantité de bismuth contenue dans la liqueur à essayer.

La solution d'acide iodique ne doit pas contenir plus de 30 grammes d'acide par litre.

La liqueur d'iode de potassium doit être presque saturée.

L'essai d'un sous-nitrate de bismuth, qui est le cas le plus ordinaire, se fait en dissolvant 0^{gr},25 de ce sel dans quelques gouttes d'acide azotique concentré, et, étendant ensuite d'un peu d'eau, on sature l'acide azotique en excès par du carbonate de soude, de manière à rendre la liqueur opalescente; le précipité est redissous dans l'acide acétique en excès, de manière à empêcher par la suite la précipitation du bismuth par l'eau; on filtre pour séparer le fer ainsi que l'oxychlorure de bismuth, qui est insoluble dans l'acide acétique. A la liqueur

filtrée on ajoute 25 centimètres cubes d'acide iodique et de l'eau, de manière à former 250 centimètres cubes. Après un repos de quelques instants, la liqueur est versée sur un filtre sec; à 100 centimètres cubes du liquide clair, on ajoute un excès d'acide sulfurique et environ 5 centimètres cubes d'iode de potassium, de manière que l'iode mis en liberté se redissolve. Avec une burette graduée, on verse la solution d'hyposulfite de soude jusqu'à disparition de la teinte jaune. La différence de titre obtenue avec de l'acide iodique seul et avec de l'acide iodique après précipitation par un poids connu de bismuth pur permet de calculer la quantité de bismuth contenue dans le sous-nitrate à essayer.

Voici un exemple d'une analyse d'un sous-nitrate contenant par gramme 0,6577 de bismuth. Nous avons trouvé, en employant 0,25 de sel.

Titre de l'hyposulfite de soude.

Avant.....	33,8 = 10 ^{cc} IO ^s = 0,1807 Bi
Après.....	21,5
Différence....	13,3

qui correspondent à $\frac{12,3 \times 0,1807}{33,8} = 0,06575$, et 250 centi-

mètres cubes correspondront à $\frac{0,06575 \times 250}{100} = 0,164375$,

ou, pour 1 gramme, à 0,6575 de bismuth.

Nous avons trouvé préférable de rapporter pour l'essai des sous-nitrates la quantité que de l'exprimer en sous-nitrates, la composition véritable de ce corps n'étant pas encore bien déterminée. D'après nos expériences, nous croyons qu'il contient 0,6894 de bismuth.

Si dans le composé de bismuth soumis à l'analyse il existe du plomb ou de la baryte, on doit les éliminer au moyen d'un sulfate alcalin.

Les acides nitrique et acétique, ainsi que le carbonate de soude, doivent être exempts de chlorures, car l'oxychlorure de bismuth est insoluble dans l'acide acétique.

UN PORT DE MER DÉTRUIT PAR UN TREMBLEMENT DE TERRE,
par M. J. Delehay.

Un correspondant de la *Press* de Hong-Kong écrit ce qui suit : « Le tremblement de terre a détruit presque complètement la grande ville maritime de Hamada, capitale de Sekishu, située sur la côte ouest du Japon, par 45° de lat. N et 132° de

long. O, à 180 milles anglais ouest (presque exactement) de Kobe. Ce point semble avoir été le centre du phénomène. Au premier choc, qui fut le plus violent, la population eut à peine le temps de sortir des maisons avant de les voir s'écrouler. Le nombre des victimes est estimé à 500. Comme la secousse eut lieu vers l'heure consacrée au repas du soir, ce qui restait des feux des cuisines couvait encore et, en enflammant les débris de charpente, produisit un vaste incendie qui augmenta la terreur des habitants et mit le comble à l'affreuse calamité commencée par les convulsions du sol. Le tremblement de terre paraît avoir eu une durée considérable, et les secousses ont été si rudes que la population terrifiée était hors d'état de marcher, et se trouvait réduite à ramper de son mieux sur les mains et les genoux à la recherche de quelque endroit où elle pût être en sûreté, la plupart des habitants se dirigeant vers les terrains plantés de bambous, attendu que les Japonais les considèrent comme les meilleurs refuges en pareil cas, le véritable réseau formé dans le sol par les racines entrelacées des bambous empêchant, suivant eux, la terre de se séparer et diminuant ainsi les chances de la voir s'entrouvrir et de les engloutir. Beaucoup de vastes fissures et crevasses se formèrent dans la ville et dans les environs, et l'eau de mer en jaillissait en torrents abondants. » (Extrait d'un journal anglais du 12 juillet 1872.)

NOUVEAU MODE DE SÉPARATION DE LA POTASSE ET DE LA SOUDE.

L'auteur opère cette séparation en se fondant sur la propriété que le perchlorate de potasse possède, d'être insoluble dans l'alcool, et sur la facilité avec laquelle, en traitant le perchlorate d'ammoniaque par l'eau régale faible, on le transforme en un mélange des acides perchlorique, nitrique et chlorhydrique.

Dans l'opération, la dissolution de chlorures et de nitrates à analyser est concentrée dans une capsule tarée; elle reçoit ensuite le mélange des trois acides qui a été préparé à part, puis est évaporée jusqu'à la disparition de tout dégagement de vapeurs blanches. La capsule, refroidie, est ensuite lavée par de petites quantités d'alcool à 36 degrés avec les précautions nécessaires pour concentrer tout le perchlorate de potasse dans la capsule; elle est ensuite évaporée à sec, chauffée à 250 degrés et pesée.

La dissolution alcoolique du sel de soude est reprise, décomposée par la chaleur dans une capsule de platine et dosée, soit par le poids direct, soit après la transformation du sel en sulfate de soude. (*Revue hebdomadaire de Chimie* de M. Ch. Mène.)

M. Diamilla-Muller, de Milan, adresse une brochure intitulée : « *Rivista scientifica per l'anno 1872.* »

M. Denza, de Moncalieri, envoie une brochure sur l'aurore polaire.

M. le Dr Robert, de Strasbourg, transmet les numéros du 30 juin et du 15 juillet 1872 de sa « *Revue d'Hydrologie médicale* ».

La **Société de Valenciennes** envoie deux fascicules de la « *Revue agricole* » qu'elle publie pour les mois de mars, avril et mai 1872.

M. Melsens adresse une brochure sur les plaies produites par les armes à feu.

M. l'abbé Moigno transmet à l'Association trois brochures : « *Les accidents, secours à donner en cas d'absence de l'homme de l'art; La Photomigraphie; L'art des projections.* »

M. Courtois, à Muges, rend compte d'une excursion botanique faite par la Société d'Histoire naturelle de Toulouse, et énumère les plantes recueillies.

DOCUMENTS MÉTÉOROLOGIQUES.

M. Alluard nous informe qu'il y a eu un peu de retard dans l'installation du nouvel Observatoire du Puy-de-Dôme. De nouvelles études ont été jugées nécessaires avant de tracer les chemins qui doivent servir aux transports des matériaux au sommet de la montagne. La station inférieure sera sans doute prête au mois de décembre. **M. Alluard** travaille aussi à la réorganisation du service météorologique du département du Puy-de-Dôme.

M. Saillard envoie les observations faites à Bar-sur-Seine en juin 1872; alt. 157^m; pluie, 63^{mm}.

M. Kina signale un orage à Gréasque à la date du 17 juillet : commence à 6 heures et finit à 7^h 30^m du soir; vient du sud-ouest et disparaît au sud-est; éclairs et tonnerre faibles; durée de la pluie, une heure; dégâts nuls.

M. Courtois annonce qu'à Muges il est tombé en juin 68^{mm} de pluie, et signale six orages survenus les 3, 8, 10, 19, 23 et 29. Pas de dégâts à déplorer.

M. Coumbary, directeur de l'Observatoire de Constantinople, adresse le Bulletin des observations météorologiques faites pendant les mois d'octobre, novembre et décembre 1871.

M. Caillaux, directeur de l'Institution de Mer, en envoyant les tableaux mensuels qu'on trouvera ci-après, donne sur les instruments les renseignements qui suivent :

« Le baromètre dont je me sers est un baromètre marin, gradué sur verre, avec un vernier donnant des dixièmes de millimètre. Il a été vérifié deux fois, à des époques différentes, par **M. Renou**, qui m'a indiqué une correction de 0^{mm},47 à retrancher de toutes les hauteurs observées, correction que j'ai soin de faire en même temps que celle de la température.

» La température du baromètre m'est donnée par un thermomètre à

mercure très-sensible, placé tout auprès de l'instrument. Ce thermomètre a été aussi vérifié par M. Renou qui, chaque fois, l'a trouvé parfaitement exact. Ces deux instruments m'ont été fournis en 1855 par Dutrou, successeur de Bunten; le thermomètre même est de ce dernier constructeur; c'est un instrument que je considère comme précieux et qui me sert d'étalon pour la vérification de mes autres instruments.

» J'effectue les réductions à zéro à l'aide des tables de M. Renou, qui sont très-étendues et très-commodes.

» J'observe la température minimum à l'aide d'un minimum de Rutherford à esprit-de-vin, non coloré, placé horizontalement à l'air libre, sous abri, dans mon jardin. La température maximum est observée à l'aide d'un thermomètre Negretti, placé horizontalement à l'air libre auprès du minimum.

» Ces deux instruments, comparés au thermomètre étalon dont j'ai parlé plus haut, sont parfaitement d'accord avec lui. J'ai soin de faire ces comparaisons dans de l'eau maintenue à une température constante. »

Nota. — Nous désirons pouvoir arriver à donner des détails circonstanciés sur les instruments au moyen desquels sont faites les observations insérées au *Bulletin*, et nous remercions ceux qui veulent bien nous les fournir.

Cluny, le 20 juillet. M. Laviéville.

« Les hauteurs barométriques que je donne sont réduites à zéro. J'ai quatre baromètres qui donnent des indications concordantes, mais je note surtout celles du baromètre de Fortin. Si je n'ai pas encore envoyé les observations de juin, cela tient à ce que je désirais tirer au clair une anomalie que je ne m'explique pas encore. J'ai lu dans le numéro du 7 juillet (*Bulletin hebdomadaire*) le relevé des observations de juin faites à l'École normale de Mâcon. L'altitude de Mâcon est 197 mètres, celle de Cluny 240 mètres environ, la distance 24 kilomètres; il semblerait que les hauteurs barométriques de Cluny dussent être toujours, ou du moins ordinairement inférieures à celles de Mâcon. Eh bien, les miennes sont toutes notablement supérieures, et mes observations sont réduites à zéro.

» Je n'ai pas envoyé pour le mois de mai les observations relatives au vent; puisque vous paraissez y tenir, je les envoie pour le mois de juin. Mais je dois vous dire que, Cluny étant dans un bas-fond, le vent reste rarement, une heure durant dans la même direction; il se produit des tourbillons très-fréquents qui rendent les observations de direction et de force très-incertaines.

» Je vous promets pour le 2 août prochain les observations de juillet.

» Orages de juin 1872.

» Le 1^{er}, 5^h 6^m soir, nord-ouest, quelques coups de tonnerre, pluie. — Le 9, 6^h 7^m 30^s soir, sud-est, forts éclairs et coups de tonnerre. — Le 10, 6 heures soir, nord-ouest; faible, grêle à Saint-André, canton de Cluny, nord-ouest, dégâts importants dans les vignes. — Le 23, 2 heures nuit, sud-ouest, faible à Cluny, grêle à Mazille, canton de Cluny, sud-ouest, dégâts. — Le 24, 1^h 5^m nuit, grands éclairs, tonnerre faible, pas de pluie à Cluny. — Le 25, nuit, nord-est, tonnerre faible; 2 heures soir, sud-ouest, tonnerre sud-ouest, petite pluie. — Le 29, 7^h 10^m soir, nord-ouest, tonnerre, éclairs très-intenses au nord-ouest et vers Tramayes (Saône-et-Loire), forte pluie. »

ROMA (ITALIA). Alt. 50^m. — Osserv. del Coll. Rom.: P. Ang. Secchi, direttore. — Giugno 1872, ore 9 ant.

Le mois prochain, le baromètre sera réduit à zéro.

60.59.56.55.59	59.63.63.60.55	56.58.58.62.66	66.62.61.60.57	57.62.63.62.61	61.61.61.61.59	Bar.
20.20.20.19.19	18.19.19.20.20	20.20.21.21.22	22.22.23.23.23	23.23.23.23.23	23.23.23.23.23	Term. alt.
14.14.11.14.14	13.11.12.13.14	16.14.13.15.15	15.17.17.17.17	19.17.17.16.16	17.15.17.18.17	Min.
23.20.22.20.19	20.23.24.25.23	25.25.25.27.28	28.28.28.27.26	28.29.30.30.29	31.29.29.29.29	Mass.
65.89.67.72.57	94.66.87.64.59	65.58.63.57.54	51.65.56.67.74	50.49.48.57.43	46.52.61.60.76	Igrom.
10.14.12.10.8	8.0.0.8.8	8.12.2.8	.8.10.0	0.0.8.4	0.8.0.8.8	Direz. vent.
1.0.1.1.4	1.1.0.1.3	0.1.1.1.0	0.0.1.1.0	1.1.1.1.0	1.1.1.1.1	Forza vent.
.8.13.	22.		4.			Pioggia, 48 ^{mm} .

MER (LOIR-ET-CHEER). Altitude 90^m. — M. CAILLAUX. — Juin 1872.

Le 4, petite grêle. Le 7, orage à minuit; deux coups de tonnerre très-forts; la foudre tombe sur une église. Le 23, éclairs le soir.
Le 24, un orage passe du SSO au NNO, de 3^h 30^m à 5 heures matin; éclairs en gerbe très-fréquents, tonnerre peu intense.

57.55.51.55.57	53.52.52.48.48	51.53.53.55.57	60.59.53.48.54	57.56.56.49.50	55.59.55.53.54	Baromètre à zéro
12.7.8.6.5	8.6.7.9.9	10.12.13.11.12	15.15.15.18.14	9.15.11.16.14	12.10.11.11.15	Tempér. min.
18.21.18.17.19	18.19.23.21.20	15.21.21.27.30	32.32.33.31.23	26.26.23.32.25	23.23.26.26.29	Tempér. max.
14.12.12.12.12	12.11.10.10.12	10.11.0.0.0	14.14.0.12.12	12.11.0.10.11	11.10.11.10.12	Vent, direction.
3.3.4.3.3	2.3.3.4.4	4.4.2.2.3	2.2.2.3.4	3.4.3.2.3	4.2.3.1.1	Vent, force.
. . . 11. . . 2	.3. .1. .	.8. . . .	8	2. .		Pluie, 35 ^{mm} .

CLUNY. Altitude 237^m. — École normale spéciale : M. LAVIÉVILLE, observateur. — Juin 1872, 9 heures du matin.

41.43.38.41.43	42.39.40.38.38	42.40.40.42.45	46.44.40.38.40	44.43.42.40.38	43.46.43.40.40	Baromètre à zéro
13.11.11.11.9	12.12.8.11.12	12.12.11.12.14	16.17.17.17.17	15.14.15.17.18	14.13.14.15.16	Tempér. min.
17.16.14.17.13	19.16.21.21.17	17.18.22.24.26	27.29.29.29.23	22.26.27.28.28	20.19.26.28.24	Tempér. max.
14.12.10.12.12	12.12.6.10.12	12.12.12.4.4	4.2.0.12.12	12.12.8.8.12	12.12.10.8.12	Vent, direction.
3.2.2.3.2	1.2.2.2.1	3.2.2.1.1	2.3.2.3.3	3.2.2.1.2	2.3.2.2.2	Vent, force.
.3.2. .	6. . . .	5.5. . .		.3. . . .	.2. . . .5	Pluie, 31 ^{mm} .

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

11 AOÛT 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 249.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

Nous recevons de **M. Cezanne**, ingénieur des Ponts et Chaussées, député du département des Hautes-Alpes, la lettre suivante :

« En m'accusant réception de l'exemplaire de l'*Etude sur les torrents des Hautes-Alpes*, adressé à l'Association scientifique, vous me faites l'honneur de me demander, pour votre intéressant *Bulletin*, une courte analyse de cet ouvrage (1). La question des montagnes, qui en est l'objet, s'écarte peut-être des matières ordinaires du *Bulletin*; cependant elle s'y rattache par divers liens et peut être citée comme un exemple du mutuel secours que se prêtent des sciences en apparence distinctes. Cette question, dont l'importance commence à être comprise, est à la fois politique, économique, sociale; elle est scientifique aussi; car plusieurs sciences naturelles, géologie, hydrologie, météorologie, s'y trouvent associées à l'histoire, à l'agriculture, à l'art de l'ingénieur et du forestier.

» Dans les anciens temps, et particulièrement au moyen âge, à l'époque où la viabilité n'existait nulle part, — les fardeaux étant transportés à dos de mulet aussi bien dans les

(1) *Études sur les torrents des Hautes-Alpes*, par Alex. Surell, ingénieur des Ponts et Chaussées, avec une suite par E. Cézanne, ingénieur des Ponts et Chaussées, représentant des Hautes-Alpes à l'Assemblée nationale; 2 vol. avec deux cartes géologiques tirées à l'Imprimerie nationale. Paris, Dunod, 1870-1872.

pays plats que dans les régions accidentées, — la montagne possédait de grands avantages sur la plaine. Les produits les plus variés, superposés d'étage en étage et suivant la gradation des climats : l'olivier, la vigne, les céréales, les forêts, les vastes pâturages, l'eau, la pierre, le bois, les métaux, tout ce qui est nécessaire à la nourriture, au logement, au vêtement, les matières premières des arts et de l'industrie, la force motrice..... tous ces biens s'offraient réunis aux heureux habitants des montagnes, et en outre, — bienfait inestimable dans ces temps de guerres, d'invasions et de brigandages, — la montagne, comme une forteresse, protégeait elle-même ses habitants. Abritées derrière leurs rochers et leurs défilés, des races antiques, depuis longtemps exterminées dans la plaine, ont pu se défendre en des lieux où elles survivent encore.

» Ainsi s'explique le rôle actif et le caractère énergique attribué par l'histoire et la tradition aux anciennes populations des montagnes. Mais il n'en est plus de même aujourd'hui : les montagnes, particulièrement le versant méditerranéen des Alpes, des Cévennes et des Pyrénées, ainsi que le versant italien de la belle enceinte circulaire qui entoure la Lombardie, n'offrent partout qu'un spectacle de ruine et de décadence.

» La dépopulation des hautes vallées est effrayante : le seul département des Hautes-Alpes a perdu, depuis vingt ans, un dixième de sa population, et ce mouvement s'accélère ! Ainsi la même époque aura vu ces deux effets contradictoires : mise en valeur des *déserts naturels* (les landes, la Sologne, la Crau, les dunes, etc.), et simultanément la transformation en *déserts artificiels* des montagnes autrefois si prospères.

» Quelles sont les causes de cette ruine des Alpes, des Cévennes, des Pyrénées ? quels en sont les remèdes ? Telle est la question des montagnes.

» Nombre d'administrateurs, de savants, d'ingénieurs, ont traité cette question. M. Surell le premier, dans ses belles *Etudes sur les torrents des Hautes-Alpes*, — ouvrage couronné par l'Académie en 1841, — a posé le problème dans son ensemble et, l'ayant soumis à une pénétrante analyse, il a montré avec tout l'attrait de l'évidence et la cause et le remède.

» Les montagnes sont le théâtre d'une lutte incessante que se livrent la végétation et les eaux, tour à tour favorisées ou contrariées par les accidents naturels : si la pente est plus douce, le terrain moins affouillable, le climat moins excessif, c'est-à-dire s'il distribue plus également la chaleur et l'humidité, la végétation maîtrise les eaux ; mais si les pentes sont rapides, si le sol géologique permet les ravinements profonds, si de violents orages succèdent à de longues sécheresses, la végétation affaiblie ne peut qu'à peine protéger le sol. Vienne alors une cause artificielle, l'action de l'homme, par exemple,

qui défriche les forêts et promène inconsidérément ses troupeaux sur des revers où les siècles avaient laborieusement établi un équilibre chancelant et comme une sorte de trêve entre les influences contraires, alors l'équilibre est rompu, la montagne est livrée en proie aux torrents, ses débris entraînés vont s'amonceler dans la plaine, où ils forment le *cône de déjection*; sur l'arête culminante du cône, le torrent s'établit dans un lit variable, d'où il fond, tantôt à droite, tantôt à gauche, sur les cultures et les habitations. Ainsi la ruine est double : la montagne s'écroule dans la vallée; le domaine d'en haut s'effondre et ses débris vont recouvrir et stériliser le domaine d'en bas.

» Tandis que, dans le cours des âges, les vallées de montagnes se désorganisaient peu à peu, la vaste région des plaines prospérait par le progrès de la civilisation et de l'industrie; avec le temps, elle a acquis les avantages primitifs de la montagne sans subir ses inconvénients : tout l'effort des siècles, canaux, routes, chemins de fer, etc., a eu pour effet d'attirer la richesse, le mouvement, la vie dans la plaine; le progrès s'accélère tous les jours, car les hommes s'attirent comme les masses s'attirent. Les centres populeux grandissent, leurs exigences croissent avec leur prospérité même, et l'on en est venu à cet excès que toute l'attention des administrations centrales se trouve absorbée par ces agglomérations turbulentes, et que de savants économistes ont pu dire qu'on semblait s'être donné à tâche d'enrichir les riches et d'appauvrir les pauvres. Les paysans des montagnes ont souffert longtemps sans se plaindre; mais enfin, se voyant abandonnés du pouvoir central auquel ils ont depuis tant d'années payé fidèlement et inutilement leur tribut, voyant le sol même vaciller autour d'eux, « ils cèdent à l'attrait tous les jours plus vif qui les appelle vers ces cités opulentes, Marseille, Lyon, Paris!

» Chaque progrès de la plaine fait un vide dans la montagne! »

» Telle est notre douloureuse histoire! Elle n'intéresserait que nous, et nous désespérerions d'y intéresser la France, si les montagnes, — les Pyrénées et surtout les Alpes, — n'étaient les remparts mêmes de la patrie. De cruels événements nous ont trop clairement montré qu'un peuple industriel et voué aux travaux de la paix ne doit pas négliger ses forces. Et comment les défendre s'il ne s'y trouve, le jour du danger, ni routes, ni chemins de fer, ni bois, ni eau, ni population? N'est-ce pas d'ailleurs une honte pour la France, — honte que les étrangers nous reprochent fort durement, — de laisser ainsi de vastes espaces, autrefois habités et prospères, retourner au désert et à la barbarie, tandis que la Suisse, le Tyrol, le Jura même, présentent l'aspect le plus florissant?

» Tels sont les aspects principaux de la question des montagnes. La nouvelle édition de l'*Étude sur les torrents* forme deux volumes : le premier reproduit l'œuvre originale de Surell, œuvre devenue classique et qui est restée saisissante de vérité et d'à-propos. Dans le second volume, j'ai essayé de rendre compte du progrès de la science et des applications réalisées dans la voie que Surell a ouverte il y a trente ans. La géologie, la météorologie, l'hydrologie, la sylviculture, l'économie rurale ont fourni chacune leurs observations concordantes. Nous savons maintenant, dans la forme et la nature du sol, sur le flanc des montagnes et sur le fond des vallées, lire clairement l'histoire de nos torrents. Leur origine se confond avec la fin de la période glaciaire; ils ont, dans leur jeunesse, traversé une ère de violence extraordinaire : c'est l'ère torrentielle, qui a duré jusqu'au jour où la végétation parvint à s'emparer des montagnes que les glaciers, en se retirant, avaient livrées toutes nues aux violences des cours d'eau; puis l'équilibre établi s'est maintenu pendant de longs siècles entre les forêts et les torrents; l'homme, enfin, s'est répandu dans les hautes vallées; il a détruit les forêts, et, par suite, il a ravivé la lèpre torrentielle. Aujourd'hui, enfin, nous avons à faire un choix décisif entre la ruine irrémédiable des montagnes ou leur régénération par le boisement, le gazonnement, l'irrigation et le développement des pâturages!

» Je n'avais ni la compétence ni le temps nécessaire pour traiter complètement, dans les *Études sur les torrents*, divers problèmes dont la solution importe grandement à la régénération des montagnes; je n'ai pu que les signaler en passant. Ample matière pour de jeunes savants qui cherchent des applications fécondes! Attrayantes études qui entraînent l'observateur au-dessus de l'horizon monotone des plaines, dans ces régions azurées où la nature se montre si active, si variée, si imposante! »

**BOLIDE OBSERVÉ A LANCÉ (LOIR-ET-CHER). Note
de M. de Tastes, de Tours.**

Le 23 juillet, entre 7 heures et 10 heures du matin, plusieurs groupes orageux avaient traversé le département d'Indre-et-Loire et signalé leur passage par de nombreux coups foudroyants qui n'ont occasionné aucun dommage sérieux. A partir de 11 heures, le ciel s'était peu à peu dégagé, et à 5^h 15^m du soir le soleil brillait d'un vif éclat dans un ciel parsemé de petits cirro-cumuli, tandis que des bandes de *strati* d'un gris clair occupaient le cercle entier de l'horizon, lorsqu'une violente détonation, semblable à celle d'une pièce de gros calibre, suivie d'un roulement prolongé pendant vingt

secondes, fut entendue dans tout le département. Beaucoup de personnes, encore sous l'influence des souvenirs de l'orage du matin, crurent à un coup de tonnerre, d'autres à l'explosion d'une mine, d'une poudrière ou d'une locomotive. Le lendemain, les bulletins de nos correspondants des communes et les récits de quelques témoins oculaires m'ont donné l'explication de cette mystérieuse explosion.

A 5^h20^m du soir, on vit passer entre Champigny, canton de Richelieu, non loin de la limite du département de la Vienne, et Brizay, canton de l'Ile-Bouchard, un trait de feu, une sorte de fusée se dirigeant avec une prodigieuse vitesse de l'ouest-sud-ouest à l'est-nord-est. A Parçay-sur-Vienne, commune du canton de l'Ile-Rouchard, on vit une boule de feu suivie d'une traînée lumineuse passant au nord du village dans la direction ci-dessus indiquée. A Thilouze, commune du canton d'Azay-le-Rideau, on aperçut au même instant deux globes lumineux très-rapprochés, que l'observateur compare à deux flammes de chandelle se dirigeant rapidement vers le nord-est. Enfin, à Tours même, quelques personnes ont vu deux globes de feu d'un rouge orangé, ayant la forme d'une sorte de gourde ou de bouteille à fond arrondi, traverser rapidement le ciel à peu de distance du zénith. Si le phénomène s'était produit la nuit, il aurait été d'une rare beauté et aurait eu des milliers de témoins; mais à 5 heures du soir, au mois de juillet, et par un soleil resplendissant, il n'a pu être entrevu que par un très-petit nombre de spectateurs ayant précisément, par le plus grand des hasards, l'œil dirigé sur la partie du ciel traversée par le météore.

Les divergences qui existent dans les rapports des témoins oculaires du phénomène s'expliquent facilement. Quand les deux corps incandescents sont arrivés à la limite occidentale du département, leur vitesse considérable leur donnait, par suite de la durée des impressions lumineuses sur la rétine, l'apparence d'un trait de feu d'une grande longueur; plus loin, la vitesse ralentie du météore lui donnait l'apparence d'un trait de feu suivi d'une gerbe de lumière; plus loin encore, la vitesse allant toujours en diminuant, on a pu voir distinctement deux corps lumineux ne laissant derrière eux aucune traînée. Ils paraissent avoir éclaté presque simultanément; si les témoins oculaires du phénomène sont rares, les témoins auriculaires abondent; pour la plupart, ils n'ont entendu qu'une seule détonation; quelques personnes en ont entendu deux très-rapprochées. L'explosion paraît avoir eu lieu au-dessus de la commune de Morand, à la limite nord-est du département. Tous mes correspondants des communes de cette partie de l'Indre-et-Loire, ceux de Beaumont-la-Ronce, de Montho-

don, de Château-Renaut et de Damemarie, etc., s'accordent à dire que l'explosion a été terrifiante : le sol a été ébranlé, les maisons ont remué, la population effrayée a cru à un tremblement de terre. Ces rapports ne me laissant aucun doute sur la nature du phénomène, j'ai pensé que des aérolithes avaient pu être recueillis dans cette région, et je me suis rendu le plus vite possible à Château-Renaut. Là j'ai appris qu'une pierre énorme était tombée sur le territoire de la commune de Lancé, canton de Saint-Amand (Loir-et-Cher); je me suis fait conduire sur-le-champ à Saint-Amand, et à la mairie de ce chef-lieu de canton j'ai pu examiner l'aérolithe. La pierre, qui pèse 47 kilogrammes, présente grossièrement la forme d'un demi-ellipsoïde qui aurait été coupé par un plan passant par le grand axe; c'est évidemment le fond ou le culot de la *bouteille* vue par l'observateur de Tours. En effet, la partie extérieure de ce demi-ellipsoïde est unie et assez douce au toucher, tandis que la partie supérieure, qui est le résultat d'une rupture, est rugueuse et grenue. Le météorite, dans sa chute, a pénétré à 1^m,50 à travers le terrain meuble d'un champ, et s'est enchâssé dans le sous-sol formé d'une marne calcaire qui l'a recouvert d'un enduit blanc-jaunâtre. Le grand axe de cet ellipsoïde est de 37 centimètres, l'axe moyen ou la largeur est de 30 centimètres, et le demi-petit axe ou la hauteur est de 25 centimètres. L'aspect de la matière rappelle assez celui du basalte. La cassure supérieure est d'un gris noir très-foncé, mais comme la pierre s'est brisée en pénétrant dans le sol en trois morceaux, qui ont été rassemblés à l'aide d'une corde, j'ai pu constater que la cassure intérieure était d'un gris plus clair et ressemblait un peu à de la fonte grise. J'aurais voulu en détacher un morceau pour déterminer la densité de la substance, mais j'ai dû renoncer à mon projet, devant l'opposition des municipaux de Saint-Amand. Cependant une évaluation suffisamment approchée du volume de la pierre m'a permis, connaissant son poids, 47 kilogrammes, de constater que la densité de la substance devait être comprise entre 2,5 et 2,6, ce qui suffit pour montrer que l'aérolithe de Saint-Amand n'est pas du fer météorique.

Jusqu'à présent, on n'a pas trouvé d'autres débris du bolide ou plutôt des bolides, car il y en avait bien certainement deux. D'après un témoignage unique, un globe de feu aurait été vu tomber dans la Loire devant Roche-Corbon; mais ce renseignement de seconde et même de troisième main ne mérite pas grande confiance. La partie supérieure du bolide, dont la base est à la mairie de Saint-Amand, a été probablement réduite en menus fragments, enfouis çà et là dans les champs de blé, et qu'on retrouvera peut-être après la moisson.

DISTRIBUTION DE LA TEMPÉRATURE ET DE LA VIE ANIMALE
DANS LE FOND DES MERS.

A l'exemple de MM. L. Agassiz, de Pourtalès et de plusieurs naturalistes américains, des savants anglais ont fait des recherches sur le fond des mers, et les résultats qu'ils ont obtenus présentent un très-grand intérêt.

Une première expédition est partie de Galway pour revenir à Belfast, après s'être dirigée vers l'ouest, puis au nord-ouest jusqu'à Rockall. Une deuxième a été envoyée environ à 250 milles à l'ouest d'Ushant et à la limite nord du golfe de Gascogne, vers un point où la profondeur de l'Océan atteint 4500 mètres. Une troisième a exploré le nord de l'Écosse et les îles Féroé. Ces trois expéditions étaient respectivement sous la direction de MM. J. Gwyn Jeffreys, Wyville Thomson, W. B. Carpenter; et MM. Hunter, ainsi que W. L. et P. H. Carpenter, y avaient été attachés comme chimistes.

Les principales données relatives à la température des mers sont résumées dans le tableau suivant :

RÉGION CHAUDE.			RÉGION FROIDE.			SONDAGE DE FOND.		
Température			Température			Température		
Prof.	de la surface.	du fond.	Prof.	de la surface.	du fond.	Prof.	de la surface.	du fond.
154 ^m	11,5	9,3	121 ^m	11,9	7,3	99 ^m	13,1	9,0
371	11,4	8,7	229	9,8	7,0	199	14,3	8,0
969	11,4	7,1	631	11,1	—1,2	459	11,9	9,7
1289	11,9	5,9	915	10,6	—0,7	1225	11,2	6,0
»	»	»	1156	11,1	—0,8	1582	16,2	4,1
»	»	»	»	»	»	2312	13,8	2,7
»	»	»	»	»	»	4454	18,7	2,5

On a constaté en particulier qu'il y a deux climats sous-marins très-différents dans le détroit profond qui sépare le nord de l'Écosse du banc des Féroé. En effet, tandis qu'un minimum de température de 0 degré C. a été observé dans certaines parties de ce détroit, dans d'autres parties, à la même profondeur et avec la même température à la surface, qui était toujours à peu près de 11 degrés C., le minimum ne descendait jamais au-dessous de 7 degrés C.

L'existence de ces deux climats ne peut s'expliquer qu'en admettant l'hypothèse d'un courant arctique et d'un courant équatorial traversant le détroit et constituant, comme le Gulf-stream, un cas particulier de la circulation des eaux de l'Océan.

De nombreux sondages ont d'ailleurs montré qu'on peut avoir, jusque dans les fonds de mer très-éloignés des pôles,

une température inférieure de $1^{\circ},3$ au point de congélation de l'eau douce.

Les études relatives à la faune ont fait voir qu'il existe une faune arctique dans les régions froides du fond de la mer et au contraire une faune méridionale dans les régions chaudes.

Il n'y a pas de limite à la vie animale dans la profondeur de l'Océan; de plus, les types provenant des plus grandes profondeurs peuvent très-bien être élevés en organisation.

La température exerce beaucoup plus d'influence que la pression sur la distribution de la vie animale. Les mêmes formes se retrouvent sur une énorme hauteur verticale. La différence entre les faunes peuplant le fond de la mer dans une région chaude et dans une région froide qui sont contiguës est surtout marquée dans les crustacés, dans les échinodermes, dans les spongiaires et dans les foraminifères; tandis que les mollusques peuvent être communs aux deux régions et même en proportion considérable.

L'abondance et la variété de la vie animale sur des fonds dont la température est au moins de $1^{\circ},1$ au-dessous du point de congélation de l'eau pure est un fait véritablement surprenant.

La vase avec globigérines et les éponges vitreuses sont limitées aux régions chaudes; et par cela même qu'elles accusent une température élevée, elles peuvent donner lieu à d'importantes conclusions géologiques.

En outre divers types, considérés comme éteints et comme caractéristiques de périodes géologiques antérieures à la nôtre, ont été retrouvés dans les profondeurs de l'Océan; parmi les foraminifères, M. W. B. Carpenter cite, outre les globigérines et différents types caractéristiques de la craie, des cristellariées, des millioline, ainsi que de grandes et belles orbitolites.

Selon les idées émises par M. le professeur Wyville Thomson, la vase à globigérines, qui se forme actuellement dans le nord de l'Atlantique, ne serait même autre chose que la continuation de la craie blanche.

M. W. B. Carpenter s'est demandé comment se nourrissait toute cette faune des mers profondes, et la solution de cette question présente, en effet, un grand intérêt biologique. L'explication proposée par le professeur Wyville Thomson lui paraît devoir être acceptée. Ce dernier observe que le caractère distinctif des protozoaires est de n'avoir pas d'organes spéciaux de nutrition et d'absorber l'eau par toute la surface de leur matière gélatineuse. Cependant la plupart de ces animaux sécrètent une carapace très-bien formée qui consiste, soit en carbonate de chaux, soit en silice. On ne peut donc douter qu'ils n'aient le pouvoir d'extraire des deux substances

des eaux de la mer, bien que la silice en particulier s'y trouve en quantité tellement faible qu'il est difficile de constater sa présence par les réactifs chimiques.

Mais toutes les mers contiennent une certaine proportion de matières organiques provenant de diverses sources. D'abord toutes les rivières en sont elles-mêmes pourvues; et la végétation marine, ainsi que les prairies de Sargasse, contribuent à en introduire. De plus, les animaux qui peuplent la mer en fournissent également. On conçoit donc que les protozoaires puissent se nourrir en absorbant directement ces matières organiques qui sont en dissolution dans les eaux de la mer.

Il est probable qu'à toutes les époques de l'histoire de la terre certaines formes de protozoaires, les foraminifères et les spongiaires, constituaient essentiellement la faune des mers profondes : tantôt ces protozoaires étaient compactes et formaient des récifs, comme l'éozoon du laurentien; tantôt ils offraient des myriades d'organismes séparés, comme les globigérines et les ventriculites de la craie.

M. W. B. Carpenter donne encore un résumé très-intéressant des recherches qui ont été faites sur l'eau de la mer puisée à différentes profondeurs.

En traitant cette eau par le permanganate, on a constaté d'abord qu'elle contient toujours une certaine quantité de matière organique qui n'est pas encore décomposée, et qui peut, par conséquent, être assimilée à la nourriture que prennent les animaux.

Le Dr Frankland a reconnu du reste que cette matière organique est azotée.

L'analyse des gaz contenus dans l'eau de mer a donné en moyenne pour la surface : oxygène, 25,1; azote, 54,2; acide carbonique, 20,7. Toutefois, cette composition des gaz de l'eau de mer est sujette à de grandes variations. En général, dans la profondeur, l'oxygène diminue, tandis que l'acide carbonique augmente; et c'est d'ailleurs conforme à ce qu'avait indiqué précédemment M. E. Peligot. Ainsi, les eaux intermédiaires contiennent : oxygène, 20,0; azote, 52,8; acide carbonique, 26,2; tandis qu'on trouve dans les eaux du fond : oxygène, 19,5; azote, 52,6, et acide carbonique, 27,9.

Les nombres suivants, obtenus dans des expériences spéciales, montrent bien comment les gaz de l'eau de mer varient avec la profondeur :

Profondeur.	O	Az	CO ²
1371 ^m	18,8	49,3	31,9
1463	17,8	48,5	33,7
1576 et fond.	17,2	34,5	48,3

D'un autre côté, l'eau du fond, prise à des profondeurs qui sont comparativement petites, contient quelquefois autant d'acide carbonique et aussi peu d'oxygène que les eaux intermédiaires puisées à des profondeurs beaucoup plus grandes. Il a paru que le rapport de l'acide carbonique à l'oxygène, dans le fond de la mer, dépend beaucoup plus du développement de la vie animale que de la profondeur. Ce rapport augmente lorsque la vie animale devient très-abondante.

La proportion la plus faible obtenue pour l'acide carbonique des eaux du fond s'est réduite à 7,9, et l'on a constaté qu'il était sur un fond complètement inhabité.

Ces recherches paraissent indiquer que l'accroissement de l'acide carbonique et la diminution de l'oxygène dans la profondeur de la mer doivent être attribués à la respiration, qui est une condition nécessaire à l'existence des animaux vivant sur son fond. Maintenant on conçoit qu'en consommant de l'oxygène et en rejetant de l'acide carbonique, les animaux tendent à rendre la couche d'eau complètement irrespirable, lorsque la végétation ne produit pas des effets antagonistes, lorsqu'il n'y a pas diffusion de l'acide carbonique à travers les eaux intermédiaires et vers la surface, ou bien lorsqu'il n'y a pas, au contraire, diffusion dans la profondeur de l'oxygène de l'atmosphère.

Les proportions d'acide carbonique et d'oxygène contenues dans les eaux de la surface sont incontestablement en rapport avec la nature et avec le développement de la vie animale au-dessous d'elles; toutefois la comparaison des analyses faites sur ces eaux, lorsqu'elles sont calmes ou agitées par le vent, montre que dans ce dernier cas il y a une diminution d'acide carbonique et au contraire une augmentation d'oxygène.

Les variations peuvent, au surplus, devenir très-grandes; car dans deux expériences différentes faites sur les eaux de la surface l'acide carbonique s'est réduit à 3,3 et à 5,6, tandis que l'oxygène s'est élevé respectivement à 37,1 et à 45,3.

On voit donc que les agitations produites par l'atmosphère à la surface de la mer sont absolument nécessaires pour la purifier des effets de la respiration des animaux qui la peuplent, et ces agitations sont même indispensables à leur existence.

D'après l'examen des êtres ramenés par les sondages profonds faits dans les mers britanniques, M. Carpenter a été amené à conclure qu'on retrouve, jusque dans le golfe de Gascogne, des échinodermes et des crustacés qu'on regardait autrefois comme exclusivement propres aux mers arctiques. La présence de types arctiques n'est donc pas une preuve suffisante d'une période glaciale dans les régions tempérées ou tropicales.

Un climat glacial sous-marin peut même exister partout et

indépendamment du climat qui règne au niveau de la mer. (*Revue de Géologie*, t. VIII, par MM. Delesse et de Lapparent.)

RECHERCHES SUR LA NATURE DU GLOBULE SANGUIN, D'APRÈS UNE
NOTE DE MM. BÉCHAMP ET ESTOR. Note de M. S. Arloing.

Pendant l'année 1869, MM. Béchamp et Estor annoncèrent à l'Académie que, d'après leurs recherches, les granulations hépathiques et celles dont la fibrine du sang est constituée se comportent comme de petits ferments qu'ils appellent, pour cette raison, des *microzymas*. Plus tard, ils voulurent démontrer que les globules du sang des mammifères ne sont pas de petites masses homogènes, mais « des amas de granulations moléculaires, de microzymas agglutinés ». Ces expérimentateurs reçoivent du sang dans de l'alcool à 45 degrés centésimaux; la liqueur reste d'abord transparente, mais bientôt il vient s'y former un dépôt de granulations moléculaires mobiles. « On peut, disent MM. Béchamp et Estor, élever en quelque sorte ces granulations et *assister à leur rapide prolifération*. » Par des filtrations successives, on retient le dépôt au fur et à mesure qu'il se forme; celui-ci se reproduit toujours, surtout à la température de 25 à 35 degrés, « jusqu'à ce que, le *liquide étant complètement décoloré, les matériaux de nutrition fassent défaut* ». Pour eux encore, les microzymas des globules peuvent se souder en chapelet, évoluer en bactéries, dans l'empois créosoté, et agir sur cette substance à la manière des ferments. Enfin ils ont vu apparaître, dans les mélanges en expérience, des cellules petites, pâles, fort analogues aux leucocytes, d'où ils concluent que « *ces microzymas, jadis contenus dans des cellules, sont aptes à les reproduire* ».

Nous avons entrepris des recherches sur la partie morphologique des phénomènes indiqués ci-dessus, et nous les avons constatés presque tous; mais nous les interprétons autrement que leurs auteurs.

A. Mélangeant, dans des éprouvettes, des globules à peu près isolés des autres éléments du sang à de l'alcool à 45 degrés centésimaux, nous avons toujours vu se former le dépôt ocreux signalé par MM. Béchamp et Estor; nous avons même mesuré que son volume était dix fois environ celui des globules employés. Malgré l'abondance relative de ce dépôt, nous ne croyons pas à une prolifération, c'est-à-dire à la présence d'un phénomène vital.

1° En effet, l'idée de prolifération entraîne celle d'augmentation de volume et de poids. Or, dans les éprouvettes contenant un mélange de sang et d'alcool étendu, le niveau supérieur ne change pas, pendant et après l'expérience, pourvu que

l'on évite l'évaporation. De plus, argument d'une bien plus grande valeur, il n'y a pas de différence sensible entre le poids des globules desséchés mis en expérience et celui du dépôt fourni par une quantité égale de globules après leur apparente prolifération, dépôt recueilli et desséché dans les mêmes conditions.

2° En outre, une prolifération est un phénomène qui demande un certain temps pour s'accomplir. C'est ainsi que l'entendent MM. Béchamp et Estor, car ils citent dans leur Note des expériences qui durèrent trente-six heures et même davantage. Pourtant, dans le cas présent, on peut obtenir très-promptement le degré ultime des modifications du globule, en portant avec rapidité la masse des mélanges à 30 ou 35 degrés. On l'atteint même *instantanément* en déterminant la quantité d'alcool et d'eau qu'il faut associer pour avoir de l'alcool à 45 degrés centésimaux, et en faisant agir successivement sur les globules l'eau et l'alcool préalablement portés à 30 degrés. Aussitôt que l'alcool est ajouté au mélange, le dépôt est formé et la liqueur décolorée.

En présence de ces résultats, nous pensons qu'il s'agit là d'un phénomène purement chimique. Voici comment nous le comprenons : l'eau appelle par exosmose l'hématoglobuline des cellules sanguines, et celle-ci, arrivée au contact de l'alcool, qui est un de ses coagulants, est précipitée sous la forme de granulations. Si notre hypothèse est vraisemblable, tout autre coagulant de l'hématoglobuline devra produire des résultats identiques. Dans cet ordre d'idées, nous avons essayé la solution d'acide tannique. En versant de cet acide dans un mélange de globules et d'eau tiède, nous avons obtenu un dépôt semblable à celui que fournit l'alcool, à la coloration près.

D'après cela, si l'accroissement du dépôt cesse lorsque le liquide est complètement décoloré, au lieu que ce soit par la disparition des matériaux nutritifs, ce serait simplement parce qu'il n'y a plus d'hématoglobuline à précipiter.

B. Nous nous éloignons encore de MM. Béchamp et Estor sur les caractères microscopiques du dépôt. Les granulations qui en forment une grande partie s'accrochent tantôt en chapelets, tantôt irrégulièrement; mais nous n'avons jamais cru y voir de véritables bactéries. M. le professeur Joly, qui a bien voulu examiner nos liquides, partage cette opinion. Dès le commencement des expériences avec l'alcool étendu, nous avons toujours trouvé, mélangées aux granulations, les cellules incolores plus petites que des leucocytes, que MM. Béchamp et Estor disent avoir vus naître seulement après quelques jours. Ces cellules sont les restes des globules sanguins qui

de discoïdes sont devenues sphériques et ont perdu leur hémoglobuline mitigée de l'eau et de l'alcool.

Il nous est donc impossible d'admettre que les granulations soient aptes à reproduire des cellules, puisque celles-ci existent à tous les instants de l'expérience. D'ailleurs, si l'on prend soin de détruire complètement le globule sanguin en prolongeant l'action de l'eau tiède et en ajoutant ensuite l'alcool, le dépôt n'offre plus que des granulations, et, quel que soit le temps pendant lequel on conserve le mélange, on n'y voit pas apparaître de quasi-leucocytes.

Quant aux petites masses étoilées qui ont été prises pour des cellules en formation, elles sont constituées par des granulations accolées à la surface d'un reste de globule.

C. Si les globules sanguins étaient de simples agrégats de granulations, ils devraient être absolument détruits lorsque, étant désagrégées, les granulations ont apparu dans les liquides alcoolisés; or ces globules persistent en changeant d'aspect. Il faut donc croire à l'existence d'une membrane d'enveloppe à travers laquelle a transsudé l'hémoglobuline, membrane admise par quelques hématologistes, niée par d'autres. On ne saurait objecter que cette apparence de membrane fût due à l'action du réactif sur la substance du globule; car, si la partie superficielle du globule eût été coagulée, l'hémoglobuline n'aurait pu gagner le véhicule, ainsi qu'on l'observe au contact de l'alcool concentré.

Nous croyons donc pouvoir conclure :

1° Que les globules des mammifères sont de petites masses homogènes munies d'une enveloppe;

2° Que, plongés dans l'alcool étendu, ils perdent leur hémoglobuline par exosmose, et que celle-ci, devenue libre, est précipitée sous la forme de granulations associées aux restes des globules qui les ont fournies;

3° Que les granulations ainsi obtenues sont incapables d'engendrer des cellules, quel que soit le temps qu'on les conserve en expérience dans l'alcool à 45 degrés centésimaux.

Versements personnels en juillet 1872.

MM. Aimable (Paris), 0,50. — Alphandery (Marseille), 13. — Abria (Gironde), 13. — Alluard (Puy-de-Dôme), 18.

MM. Baumgartner (Gironde), 16,40. — Besnou (Manche), 26,40. — Bailly (Gironde), 21,05. — Baudrimont (Gironde), 22,70. — Bonnetat (Gironde), 26. — Bernard (Algérie), 46. — Brosselin, pour M. Fontaine (Paris), 26. — Bougrain (Paris), 13. — De Benazé (Finistère), 6,50. — Bonnefons (Calvados), 0,50. — L'abbé Bosse (Lozère), 3. — Balbiani (Paris), 13. — Bernard (Charente), 13. — Besson (Strasbourg), 0,25. — Brue (Bouches-du-Rhône), 17. — Bouvet (Ille-et-Vilaine), 0,50. — Bailly (Vosges), 13.

MM. Chauvet (Gironde), 22,10. — Colot (Gironde), 21,40. — Coureau (Gi-

ronde), 21,40. — Carlier (Landes), 13. — Camoin (Bouches-du-Rhône), 13,25. — Chautard (Meurthe), 12,25. — Chappuis (Isère), 13. — Chenest (Paris), 13. — Cyr (Seine-et-Oise), 13. — Chaperon (Paris), 13.

MM. Delfortrie (Gironde), 13. — Dezeimeris (Gironde), 10. — Dietz (Gironde), 19,70. — Dupuy (Gironde), 16,65. — Durel père (Gironde), 21,40. — Demoget (Maine-et-Loire), 0,50.

MM. Eyquem (Gironde), 24,70. — Eck (Paris), 0,50.

MM. Fargues (Gironde), 13,35. — Faucheux (Loir-et-Cher), 13. — Fargès (Lot-et-Garonne), 9. — Fosse (Paris), 0,50.

MM. Glotin (Gironde), 25,55. — Goureau (Gironde), 25,55. — Guiot (Manche), 13. — Gérard (Manche), 40. — Galland (Mulhouse), 23,50. — Geslin (Manche), 9,70. — Grad (Alsace), 0,75. — Guerreau (Basses-Pyrénées), 13. — Gaudré (Nièvre), 13. — Giraud (Calvados), 13. — Galette (Paris), 13. — Grosset (Haute-Savoie), 13.

MM. Houël (Gironde), 20,55. — Hennessy (Charente), 13.

MM. Jullien (Paris), 13. — Jacquot (Meuse), 13. — Jollois (Haute-Loire), 13.

M. de Kercado (Gironde), 18,05.

MM. Lair (Manche), 26,65. — De Lacolonge (Gironde), 25,55. — Lalanne (Gironde), 6. — Larivière (Gironde), 9,20. — Lespialt (Gironde), 18,35. — Linder (Gironde), 21,40. — Laubereau (Paris), 15. — Loir (Loire), 33,50. — Le franc (Lozère), 13. — De Lapparent (Paris), 13. — Lyonnet (Paris), 13. — Le Cordier (île de la Réunion), 21.

MM. Morel (Gironde), 15,85. — Morizot (Gironde), 48,50. — J.-V. Manuel (Meurthe), 13. — Marbeau (Paris), 7,50. — Mousnier (Charente), 13. — De Mecquenem (Paris), 13,40. — De Montluc (Meuse), 13.

MM. Pairier père (Gironde), 16,65. — Pairier fils (Gironde), 16,65. — Perez (Gironde), 13. — Perret (Gironde), 22,90. — Plumeau (Gironde), 24,70. — Peslin (Hautes-Pyrénées), 13. — Poyet (Seine-et-Oise), 13. — Porte (Paris), 13. — Poizat (Seine-et-Oise), 13. — Poincaré (Meuse), 13.

MM. Ract-Madoux (Gironde), 28,55. — Raoul Duval (Gironde), 22,30. — Romtain (Paris), 13. — Rousseau (Aude), 25. — Renou (Paris), 0,50. — L'abbé Richard (Charente-Inférieure), 12. — Resal (Paris), 13.

MM. Salvat (Gironde), 22,20. — Séré (Gironde), 19,45. — De Sainte-Marie (Manche), 30. — Edgar Sterne (Paris), 15. — Salomon Sterne (Paris), 15. — De Saint-Agy (Sarthe), 13. — Siméon (Basses-Alpes), 13.

MM. Tarbé de Saint-Hardouin (Paris), 13. — Tarry (Paris), 15.

M. Uzac (Gironde), 22,20.

MM. Vallarena (Espagne), 37,20. — Valat (Gironde), 20,85. — Vergues (Gironde), 40,40. — Vandelet (Oise), 13. — Vassal (île de la Réunion), 21.

Mouvement du personnel en juillet 1872.

MEMBRES PRÉSENTANTS.

MM.

Bonnevalle, conducteur des Ponts et Chaussées à Noisy-le-Sec

Col (de), directeur de l'Institut des Sourds-Muets à Paris

Le Verrier, président de l'Association Scientifique

Richard (l'abbé), hydrogéologue à Montlieu (Charente-Inférieure)

Tarry, inspect. des finances à Paris

Wolf, astron. à l'Observ. de Paris

MEMBRES PRÉSENTÉS.

MM.

Masson, conducteur des Ponts et Chaussées à Bondy

Fargès (le Dr), au Mas d'Agennais (Lot-et-Garonne)

De Saint-Agy, au Mans

Meschinot (l'abbé de), prof. d'histoire naturelle au séminaire de Montlieu

Perrier (l'abbé), professeur de philosophie au séminaire de Montlieu

Chaperon, à Paris

Caqué, prof. de mathémat. à Paris

Galette, à Paris

**SUR UNE NOUVELLE PILE A SULFATE DE CUIVRE, DISPOSÉE EN VUE
DE L'APPLICATION DES COURANTS CONTINUS A LA THÉRAPEUTIQUE.
Note de M. J. Morin.**

L'élément nouveau que nous proposons a pour objet d'éviter complètement l'inconvénient qui résulte, dans la pile à sulfate de cuivre ordinaire, des dépôts de zinc qui se forment, soit sur le cuivre, soit sur le vase poreux. Il consiste en un cylindre de cuivre, à l'intérieur duquel se trouve placé concentriquement le cylindre de zinc; l'espace annulaire compris entre les deux surfaces métalliques est partagé en deux parties égales, par un cylindre en papier à filtrer. On met du grès ordinaire entre la surface intérieure du cuivre et le diaphragme de papier, et du soufre sublimé du côté du zinc; le tout est plongé dans une solution de sulfate de cuivre, qui pénètre dans la masse au moyen de divers petits orifices pratiques au travers du cuivre.

Des centaines d'éléments, préparés de cette manière et fonctionnant assez fréquemment, sont montés depuis plus de vingt mois, et l'altération qu'ils ont subie indique qu'ils ont parcouru la moitié de leur carrière; ils sont restés parfaitement clos pendant ce temps et n'ont été l'objet ni d'entretien ni de surveillance.

M. Simonin adresse le tome II de son ouvrage : « De l'emploi de l'éther sulfurique et du chloroforme. »

M. Caffé envoie le dernier numéro du « Journal des connaissances médicales pratiques. »

M. Ch. Grad transmet une brochure intitulée : « L'Alsace, sa situation et ses ressources au moment de l'annexion. »

M. C. Flammarion adresse le tome III de son ouvrage : « Études et lectures sur l'Astronomie. »

M. Cézanne adresse à l'Association sa brochure : « Relation d'un voyage aéronautique. »

M. Cherpin, de Lyon, en échange du *Bulletin météorologique*, transmet trois numéros parus du journal agricole « le Paysan ».

DOCUMENTS MÉTÉOROLOGIQUES.

M. Tradesso da Silveira, directeur de l'Observatoire de Lisbonne, écrit qu'il a pris toutes les dispositions nécessaires pour nous envoyer le tableau mensuel de ses observations météorologiques.

M. Demangeon adresse une Note sur l'Observatoire météorologique d'Épinal; il paraît fort bien installé et très-complet.

M. Ch. Martins transmet une brochure sur la répartition des pluies dans le département de l'Hérault pendant les années 1870 et 1871. Nous en extrayons les averses principales observées dans les localités suivantes pendant l'année 1871 : Cette, 31 octobre, 53^{mm}, durée, 7 heures; Pézenas, 1^{er} novembre, 80^{mm}, 4 h.; Olonzac, 8 septembre, 42^{mm}, 1 h.; Montpellier, 3 août, 154^{mm}, 15^h 30^m; Lunel, 31 octobre, 220^{mm}, 16 h.; Villeneuve, 2 août, 45^{mm}, 4 h.; Villeneuve, 19 octobre, 150^{mm}, 15 h.; Brissac, 30 octobre et 1^{er} novembre, 243^{mm}, 37^h 30^m; Brissac, 10 et 11 septembre, 89^{mm}, 14 h.; Fraisse, 19 octobre, 157^{mm}, 12 h.

M. le Préfet du Gers envoie le relevé des observations faites en quatorze stations pendant le mois de juin 1872 : Lombez, 54^{mm}; Gimont, 52; Masseube, 62; Auch, 40; Lectoure, 47; La Sauvetat, 33; Mirande, 54; Condom, 42; Mielan, 79; Vic-Fezensac, 43; Eauze, 65; Cazauban, 50; Villecomtal, 93; Riscle, 55.

M. Laviéville, à Cluny. Orages de juillet 1872. Le 7, de 2 à 6 heures soir, vent très-fort sud-ouest, coups de tonnerre au sud-ouest, éclairs faibles. Le 12, de 3 à 5 heures soir, éclairs et tonnerre très-violents au sud et au sud-est, foudre tombée deux fois à Cluny, pas de dégâts. Le 28, de 6 à 10 heures soir, orage violent allant de l'ouest au nord, à l'horizon, éclairs très-nombreux, très-vifs, grondement sourd continu, quelques gouttes de pluie, coups de vent sans direction déterminée. Le 29, de 8 à 10 heures soir, orage violent du sud-ouest au nord, éclairs nombreux, très-vifs, grondement sourd, quelques coups très-violents, petite averse. Le 30, de 2 à 8 heures soir et pendant la nuit, coups de tonnerre, éclairs, grande pluie, vent ouest, direction de l'orage indéterminée.

M. Jullian, directeur de l'École normale de Montpellier. Orages de juillet 1872. Pendant la nuit du 7 au 8, la foudre a éclaté sur deux points de la ville; pluie, 15^{mm}. Le 28, de 7 à 9 heures soir, orage venant du nord-ouest, pas de pluie. Le 29, à 5 heures matin, nouvel orage venant du nord-ouest; pluie, 2^{mm}.

M. Fauchaux, à Morée (Loir-et-Cher), nous écrit que le 23 juillet, vers 5^h 30^m du soir, après une journée orageuse, une détonation suivie d'un roulement qui a duré au moins une minute, et assez semblable au bruit du canon ou de la fusillade, se fit entendre. C'était un aérolithe qui éclatait à environ 30 kilomètres sud-sud-ouest de Morée, 12 kilomètres sud-sud-ouest de Vendôme et 38 kilomètres nord-nord-est de Tours. Une pierre de 40 kilogrammes environ a été trouvée enfouie à une profondeur de 1^m, 50.

M. Lecomte, instituteur à La Chartre (Sarthe), transmet ses observations concernant le bolide tombé le 23 juillet, près de Lancé, canton de Saint-Amand (Loir-et-Cher).

M. Bérigny, à Versailles, signale les orages suivants de juillet 1872 :

Le 12, à 8^h 40^m du soir, éclair, un coup de tonnerre éloigné et forte averse. Jusqu'à 9^h 45^m forts éclairs, quelques coups de tonnerre éloignés et fortes averses fréquentes; temps lourd et vent modéré pendant cet orage, le ciel n'est couvert qu'incomplètement par de gros cm, notamment entre nord-est et sud-ouest en passant par nord et ouest. Pluie recueillie 6^{mm}, 60.

Le 24, à 2 heures du soir, le temps est très-lourd, coup de tonnerre au

loin, le ciel se charge ; à 3^h30^m, trois coups de tonnerre au loin avec éclairs dans la direction sud-ouest ; le vent reste sud-ouest sans augmenter d'intensité ; la pluie commence à tomber ; puis, tout d'un coup, il tombe perpendiculairement une averse diluvienne qui dure jusqu'à 3^h50^m et qui donne 14^{mm},30. Après cette averse le temps reste lourd, sans vent. Il est à remarquer que pendant toute la journée le baromètre s'est maintenu à une hauteur relativement élevée.

Le 26, vers 6 heures du soir, le ciel se couvre assez uniformément, le temps est très-lourd, sans vent. A 7 heures, coups de tonnerre lointains, dans la direction sud-ouest. A 7 heures les coups semblent se rapprocher. A 8 heures, coups très-forts avec éclairs au sud. A 8^h30^m, quelques grosses gouttes d'eau qui tombent par intervalle jusque vers 9^h30^m. Cette pluie est si rare et s'évapore si vite qu'à 10 heures je ne trouve pas d'eau dans mes vases récipients. De 9 à 10 heures, les éclairs, qui sont énormes, se succèdent rapidement, embrasant l'horizon du sud à est en passant par sud-est. Cet orage lointain, qui a commencé vers sud-ouest, paraissait se diriger sur Paris.

Le 27, vers 6 heures du soir, le ciel se couvre assez uniformément, le temps est très-lourd, sans vent, les girouettes marquant ouest. A 6^h30^m, la pluie commence à tomber par larges gouttes ; elle augmente de plus en plus. A 6^h55^m, tonnerre lointain. A 7^h30^m, trois forts coups de tonnerre avec forts éclairs ; la pluie tombe par torrents, le vent très-fort oscille entre ouest et nord-ouest ; les éclairs et le tonnerre semblent être au-dessus de la ville ; un magnifique arc-en-ciel se montre du sud-ouest au nord-est. A 8^h30^m, la pluie cesse, et à 10 heures je constate 21^{mm},70 d'eau recueillie ; à cette heure il continue à éclairer fréquemment à l'horizon est et nord-est.

Le 28, à 10 heures du matin, ciel très-nuageux, temps orageux, tonnerre au loin depuis 9 heures, nuages chargés au sud. Vers 4 heures du soir, le ciel s'est couvert, le temps était lourd par un vent sud-est qui a duré toute la journée. A 8 heures il a commencé à pleuvoir ; quelques coups de tonnerre se sont fait entendre au loin et, à 9 heures, un assez fort coup de tonnerre accompagné d'un éclair partant de l'horizon sud-est. A partir de cette heure jusqu'à 9^h40^m, une pluie torrentielle est tombée et a donné 24^{mm},78 ; des éclairs sans interruption se sont succédé pendant ce laps de temps de l'horizon sud à nord-est en passant par sud-est et est ; le vent était très-fort et le ciel uniformément couvert. Cet orage, comme ceux des 26 et 27, n'a pas sensiblement rafraîchi le temps. Après 10 heures il a plu un peu, et il a continué à éclairer fréquemment de nord-est à nord.

M. A. Cheux signale, de l'Observatoire de La Baumette, près d'Angers, les orages suivants en juillet 1872 :

Le 7, l'orage se montre au sud-ouest à 4^h5^m du soir ; coups de tonnerre faibles, pluie très-forte pendant trente minutes donnant au pluviomètre 12^{mm},3 ; se dissipe à l'est à 5^h30^m soir. A 7^h30^m, second orage au sud-ouest ; est terminé à 9^h45^m du soir en se dirigeant vers l'est-sud-est ; tonnerre et pluie faibles. — Le 17, l'orage commence à 3^h48^m du soir et est fini à 4^h45^m. La direction est du sud-sud-ouest au nord-est ; tonnerre faible, vent très-faible du nord-est ; pluie très-forte commençant à 3^h48^m et finissant à 4^h45^m en donnant une hauteur de 20^{mm},4. — Le 23, premier orage à 6^h12^m matin et finissant à 7^h24^m, allant du sud-ouest au

nord-est; un seul coup de tonnerre fort, les autres faibles; éclairs assez vifs, faible pluie. Second orage à 7^h 20^m matin et finissant à 8^h 35^m, du sud-ouest à l'est; éclairs très-vifs ayant la forme de longs traits de feu, en zig-zag; à 8^h 20^m, un magnifique éclair horizontal au sud-est. Les coups de tonnerre sont forts et très-rapprochés les uns des autres; faible pluie. — Le 25, de 3^h 10^m matin à 4^h 3^m, orage au sud-sud-ouest se dirigeant vers le nord. Les éclairs ressemblent à des lueurs phosphorescentes; deux coups de tonnerre forts, pluie peu abondante. De 3^h 20^m à 5^h 5^m soir, deuxième orage plus fort que le précédent, du sud au nord-ouest. Quelques éclairs très-vifs; tonnerre faible, excepté à 4^h 45^m, où deux coups très-forts se font entendre; la moyenne entre l'éclair et le bruit du tonnerre est de cinq à six secondes; pluie abondante pendant une heure et donnant une hauteur de 32^{mm}, 1. Pendant cet orage, les nuages et le vent ont été dans les directions de l'ouest-sud-ouest, de l'est, du sud-sud-ouest et de l'ouest. Troisième orage, vient du sud à 8^h 35^m soir et disparaît au nord-ouest à 9^h 22^m; éclairs très-beaux et très-blancs affectant la forme de longs zig-zags dans la verticale; tonnerre assez faible; forte pluie de 8^h 58^m à 10^h 5^m; sa hauteur est de 7^{mm}, 9. Le 26, orage très-faible de 3^h 6^m à 4^h 12^m soir; direction du sud-sud-ouest au nord-nord-ouest; pluie peu abondante. — Le 27, très-faible orage de 1^h 38^m à 2^h 20^m soir; vent très-fort du sud-sud-ouest, de l'ouest au nord-nord-est. — Le 28, dernier orage très-faible de 3^h 50^m à 5 heures du soir; direction du sud-ouest au sud-est; pluie peu abondante.

M. Hercouët, à Saint-Malo. Orages de juillet 1872. Le 6, à 9 heures soir, éclairs à l'ouest. Le 13, à 10^h 25^m matin, deux coups de tonnerre assez forts de l'ouest à l'est par le nord, pluie et grêle, trombe passant sur le pont et cassant les amarres de plusieurs navires au quai Napoléon. Le 22, de 2 heures du matin à 8^h 30^m, nouvel orage du sud-ouest à l'est par le nord et le nord-est; pluie abondante.

M. Fauchoux, à Morée, signale les orages suivants en juillet 1872. Le 25, après une journée très-chaude, le ciel se couvre subitement vers 10^h 5^m; un ouragan violent s'élève et souffle de l'ouest-nord-ouest au sud-sud-est; cet ouragan ne fait que passer, et peu après le ciel redevient serein et les étoiles brillent comme auparavant. — Le 26, premier orage à 6 heures du soir, du sud-est à l'ouest-nord-ouest. Deuxième à 7^h 45^m, même direction. Troisième à 8^h 15^m, du sud-sud-est à l'ouest-nord-ouest. Quatrième à 8^h 30^m, du sud à l'ouest-nord-ouest. Cinquième à 9^h 15^m, même direction. Sixième à 9^h 30^m, du sud-est à l'ouest-nord-ouest. A 10^h 30^m, les éclairs cessent et la pluie s'apaise; le pluviomètre, à la suite de ces orages, a donné 34 millimètres d'eau. — Le 27 amène cinq orages. Le premier à 5 heures du matin, du sud-sud-ouest à l'ouest. Le deuxième à 5^h 50^m venant du sud; il est impossible de distinguer sa marche. Le troisième à 6^h 15^m, du sud-est à l'est-nord-est. Le quatrième à 6^h 25, du sud à l'est-nord-est. Le cinquième à 6^h 50^m; pluie torrentielle. Ce dernier orage vient du sud et disparaît dans deux directions à l'est-nord-est et l'ouest-nord-ouest. A 7 heures, le ciel est devenu serein; le thermomètre est descendu à 20 degrés; la pluie recueillie a été de 10 millimètres. Ces orages ont donné de la grêle à Saint-Hilaire, 4 kilomètres de Morée. — Le 28, après un brouillard épais qui s'est élevé à 7^h 30^m du matin, un premier orage a paru au sud-ouest se dirigeant vers l'est, où il n'a disparu qu'à 10^h 30^m. Vers 1 heure jusqu'à 3 heures, deuxième orage sui-

vant le précédent dans les mêmes directions. Enfin un troisième orage venant toujours du sud-ouest, à 5^h 30^m, a disparu à 10 heures à l'est. Ces orages n'ont pas donné de grêle, et il n'est tombé que peu de pluie. — Un fait curieux à noter au sujet de ces orages est la singularité de la persistance du vent dans une direction contraire à celle des nuages.

M. Laporte, à Latuque. Altit. 128^m. Pluie recueillie en juillet, 56^{mm}. Orages les 11, 23, 24, 25, 26 et 28.

« La journée du 28 juillet nous a offert le spectacle d'un orage à allures singulières. Après une température accablante de 35 degrés, à 7^h 30^m du soir, le ciel s'est embrasé de tout côté d'éclairs si vifs, si multipliés que la vue en était sensiblement fatiguée. Au milieu de cette incessante illumination, pas un coup de tonnerre, perceptible du moins pour nous, ne s'est fait entendre. Un éclair blanc, en ligne, est descendu silencieusement jusqu'à terre, à peu de distance de nous un peu après; à 8 heures, dans la direction nord-ouest, un autre éclair de forme courbe, de couleur rouge fortement ombrée sur l'un de ses bords, ayant la forme d'une immense corne d'abondance, dont l'ouverture semblait toucher la terre, nous a paru monter du sol aux nuages. Était-ce un éclair ou un bolide? Au milieu de cet embrasement du ciel il était difficile de distinguer.

» L'animation de l'atmosphère semblait devoir être accompagnée de formidables coups de tonnerre, il n'en était rien. Jusqu'à 8 heures, le bruit est resté nul et à peine perceptible ensuite jusqu'à 11 heures de la nuit, heure à laquelle une petite pluie de 1^{mm},2 a tout apaisé.

M. Lebreton, curé de Sainte-Honorine-du-Fay, envoie les observations de juillet 1872. Alt. 104^m, pluie 75^{mm}.

M. Chevalier, supérieur du grand Séminaire d'Amiens. Pluie recueillie en juillet, 93^{mm}. Orages les 12, 27 et 28.

M. Biérix. Pluie recueillie à l'École normale de Châteauroux en juillet, 60^{mm}. Orages le 12. Le 17. Le 23 au sud-est. Le 24 au sud-ouest. Le 26, de 5 à 7 heures soir, au sud. Le 27, de 3 à 5 heures soir, au sud-ouest. Le 28, premier orage suivi de grêle de 9 à 10 heures matin; deuxième orage, également suivi de grêle, de 11^h 50^m à midi 20^m; troisième orage de 5 heures à 6^h 30^m.

M. Kina signale deux orages à la date du 1^{er} août : le premier, de minuit à 1 heure matin, vient du sud-ouest et disparaît au nord-ouest; tonnerre, éclairs intenses. Le second, de 3 à 4 heures matin, vient du sud-ouest et disparaît au nord-ouest. Total de la pluie recueillie, 76^{mm}. Il y a des dégâts à déplorer.

M. Courtois. Pluie recueillie à Muges en juillet, 54^{mm}, alt. 30^m. Orages le 11, de 5 à 11 heures soir. Le 22, éclairs lointains à 10 heures soir. Le 23, tonnerre, 7^h 30^m matin. Le 24, tonnerre dans la matinée. Le 25, violents coups de tonnerre et forte pluie à 4^h 45^m soir. Le 26, tonnerre et pluie abondante à 7 heures soir. Le 28, éclairs et tonnerre intenses à 8^h 30^m soir, pluie abondante.

M. Courtois adresse un cahier des taches du Soleil observées pendant les mois de mai, juin et juillet 1872.

CHRISTIANIA (Norvège). Altitude 23^m. — Institut météorologique : M. MOHN, directeur. — Juillet 1872, 8 heures du matin.
Orages les 3, 10, 11, 12, 13, 16.

55.54.55.58.60	60.60.60.57.57	89.63.62.59.51	45.40.46.52.60	62.61.59.61.63	61.67.63.54.47.47	Baromètre à 0°.
12.12.12.12.17	15.18.16.17.17	17.16.17.16.14	14.12.10.10.8	12.15.15.15.15	16.14.11.17.12.12	Tempér. min.
25.24.24.27.27	26.27.28.28.26	28.29.30.28.26	25.18.16.17.21	19.26.26.28.28	25.23.25.21.17.17	Tempér. max.
60.64.61.42.49	60.66.58.47.85	74.62.51.36.54	61.62.61.34.39	61.78.72.62.58	56.36.49.86.73.63	Hygromètre.
9.10.8.4.2	9.11.8.7.3	16.8.10.2.9	5.3.16.3.8	14.8.13.9	3.1.8.12.1.3	Vent, direction.
1.1.0.1.2	1.0.0.0.1	0.0.1.2.0	1.2.2.1.1	1.0.1.0.1	2.2.0.1.3.1	Vent, force.
. . . 3. . .	 3	 9	 1	 3	. . . 37.8.	Pluie, 64 ^{mm} .

ROCHEFORT-SUR-MER. Altitude 20^m. — Observatoire de la Marine : M. DE LAPERSONNE, directeur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.
Tonnerre et éclairs les 11, 23, 24 25 et 28. Dans la nuit du 27 au 28, violent orage avec peu de pluie.

63.67.67.67.63	57.56.62.62.61	59.63.63.63.62	63.59.61.65.62	61.59.58.59.56	58.61.62.59.55.58	Baromètre à 0°.
17.15.17.14.15	18.20.17.15.17	16.19.16.16.17	15.15.18.17.17	19.21.21.20.19	18.18.18.17.17	Tempér. min.
22.23.25.27.29	30.23.23.23.25	26.22.22.22.24	24.23.24.26.30	33.30.26.27.25	24.28.27.25.24.24	Tempér. max.
65.61.65.58.42	56.69.60.67.67	68.69.61.65.71	76.76.80.80.47	77.69.82.74.84	77.81.78.78.69.80	Hygromètre.
14.2.2.3.4	4.10.14.9.10	14.10.10.10.14	12.8.14.14.2	4.4.8.4.10	4.4.14.12.10.14	Vent, direction.
2.2.2.1.2	1.2.2.1.1	1.1.4.3.2	2.2.2.1.2	2.2.2.1.0	2.2.2.1.0	Vent, force.
.	 1	 1	 1	 1	 1	Pluie, 32 ^{mm} .

VERSAILLES. Altitude 137^m. — Observatoire de Versailles : M. BÉRIIGNY, observateur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.

48.43.55.56.54	49.44.46.49.49	48.50.49.46.48	50.48.50.53.54	52.48.46.48.46	47.51.52.47.44.47	Baromètre à 0°.
17.11.12.10.14	15.17.14.14.15	16.17.13.12.13	14.13.13.10.16	17.19.19.20.20	20.17.16.16.15.15	Tempér. min.
21.22.24.25.27	29.31.22.25.26	30.24.22.19.21	23.22.23.27.30	31.35.32.30.33	33.30.27.26.27.22	Tempér. max.
80.60.63.55.55	50.43.77.49.73	49.90.67.93.77	78.84.91.46.47	50.53.70.81.46	63.73.79.67.61.73	Hygromètre.
12.12.12.2.4	6.10.14.10.12	8.12.12.10.14	14.8.0.10.12	6.8.14.10.8	8.12.6.12.10.0	Vent, direction.
2.2.1.1.1	2.3.2.2.1	2.1.3.2.1	0.2.1.1.1	3.1.1.2.2	2.1.1.2.2	Vent, force.
.	 3	 8	 8	 15	. . . 22.25.1.	Pluie, 103 ^{mm} .

BARCELONNETTE. Altitude 1134^m. — École normale : M. GIRAUD, directeur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.

Les indications du baromètre sont diminuées de 600^{mm}. Orages les 24, 29 et 30.

67.68.68.69.69	69.66.67.67.66	67.72.70.68.65	65.66.66.67.68	71.70.67.67.68	70.72.73.75.66.65	Baromètre à 0°.
18.18.18.17.14	17.18.18.16.16	16.19.20.18.18	17.17.15.17.17	20.21.21.21.21	21.23.23.21.19.20	Temp. du barom.
11.8.8.8.8	8.8.10.8.7	6.9.9.11.10	8.8.9.9.9	11.9.8.11.11	12.14.17.14.14.12	Tempér. min.
22.25.25.25.24	26.26.27.27.29	27.27.27.24.23	26.26.26.26.24	27.28.28.27.29	29.31.31.29.26.20	Tempér. max.
66.68.63.59.89	62.62.62.91.79	82.69.71.75.59	60.64.86.69.79	63.71.72.72.64	64.66.67.86.89.80	Hygromètre.
4.4.12.12.12	6.4.10.6.6	8.4.4.12.4	0.4.12.4.4	12.4.12.12.4	4.4.4.4.4.8	Vent, direction.
4.0.4.4.0	0.0.0.0.0	0.0.0.0.0	2.4.0.0.4	0.1.0.1.0	0.0.0.0.0.2	Vent, force.
0.	.4.7.2.		.3.			Pluie, 54 ^{mm} .

SAINT-MALO. Altitude 9^m. — M. HENCOUET, capitaine de port. — Juillet 1872.

Le baromètre est observé à 9 heures du matin, l'état hygrométrique et le vent sont observés à 8 heures du matin. M. Hercouët a bien voulu nous donner avis que cet écart serait rectifié le mois prochain.

61.64.67.68.64	58.54.60.59.59	57.59.57.57.60	61.57.60.63.62	61.58.58.57.55	56.60.62.56.52.58	Bar. à 0°, 9 ^h mat.
14.12.15.12.11	15.17.14.14.13	17.13.14.15.14	16.15.14.13.13	16.18.17.17.17	16.13.13.15.15.15	Tempér. min.
19.20.18.18.22	26.20.19.20.23	24.22.19.18.20	20.21.19.20.28	28.23.21.21.25	24.21.23.22.22.18	Tempér. max.
84.81.81.79.74	71.75.76.61.74	78.75.73.80.80	79.80.83.73.76	66.81.80.81.85	81.75.81.89.91.82	Hygr., 8 ^h mat.
26.20.28.30.24	12.32.28.16.16	16.16.20.28.28	28.18.8.32.16	14.20.26.22.4	16.18.14.16.16.4	Vent, dir., 8 ^h m.
4.3.3.2.1	2.2.5.3.2	3.5.5.4	3.1.1.1.1	2.4.3.2.3	3.1.3.2.3.4	Vent, force.
1.	.1.		.1.	.9.	.12.2.5.9	Pluie, 69 ^{mm} .

POUDRERIE DE VONGES (CÔTE-D'OR). Altitude 198^m. — M. L. FAUCHER, directeur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.

Violents orages presque continus de jour et de nuit les 26, 27 et 28. Le 28, à 1^h 45^m soir, cyclone d'une violence extrême.

47.50.51.51.48	44.42.44.46.46	46.49.49.48.46	47.45.46.50.50	50.48.45.46.46	46.48.50.47.42.44	Baromètre à 0°.
10.9.13.9.9	11.11.15.10.10	10.14.13.13.11	8.14.10.8.11	13.12.15.16.16	16.18.18.16.17.17	Therm. min.
26.25.24.24.24	25.30.20.25.27	29.27.24.26.24	24.24.22.24.27	30.32.32.32.33	35.33.34.28.27.26	Therm. max.
73.87.72.69.63	60.63.88.72.71	61.73.72.68.78	71.88.89.80.64	75.72.66.64.80	73.66.83.77.79.86	Psychromètre.
28.16.20.20.32	32.32.16.16.20	20.16.16.16.16	16.16.16.16.32	12.12.12.12.12	16.12.32.16.16.16	Vent, direction.
0.0.3.2.3	3.3.3.0.0	2.4.2.4.0	0.0.0.0.2	0.0.4.0.0	2.4.0.2.0.0	Vent, force.
.10.		.6.1. . . .				Pluie, 65 ^{mm} .

CHRISTIANIA (Norvège). Altitude 23^m. — Institut météorologique : M. MOHN, directeur. — Juillet 1872, 8 heures du matin.

Orages les 3, 10, 11, 12, 13, 16.

55.54.55.58.60	60.60.60.57.57	89.63.62.59.51	45.40.46.52.60	62.61.59.61.63	61.67.63.54.47.47	Baromètre à 0°.
12.12.12.12.17	15.18.16.17.17	17.16.17.16.14	14.12.10.10.8	12.15.15.15.15	16.14.11.17.12.12	Tempér. min.
25.24.24.27.27	26.27.28.28.26	28.29.30.28.26	25.18.16.17.21	19.26.26.28.28	25.23.25.21.17.17	Tempér. max.
60.64.61.42.49	60.66.58.47.85	74.62.51.36.54	61.62.61.34.39	61.78.72.62.58	56.36.49.86.73.63	Hygromètre.
9.10.8.4.2	9.11.8.7.3	16.8.10.2.9	5.3.16.3.8	14.8.13.9	3.1.8.12.1.3	Vent, direction.
1.1.0.1.2	1.0.0.0.1	0.0.1.2.0	1.2.2.1.1	1.0.1.0.1	2.2.0.1.3.1	Vent, force.
. . 3. . .	 3		. 1. . . .	3.	. . . 37.8.	Pluie, 64 ^{mm} .

ROCHEFORT-SUR-MER. Altitude 20^m. — Observatoire de la Marine : M. DE LAPERSONNE, directeur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.
Tonnerre et éclairs les 11, 23, 24 25 et 28. Dans la nuit du 27 au 28, violent orage avec peu de pluie.

63.67.67.67.63	57.56.62.62.61	59.63.63.63.62	63.59.61.65.62	61.59.58.59.56	58.61.62.59.55.58	Baromètre à 0°.
17.15.17.14.15	18.20.17.15.17	16.19.16.16.17	15.15.18.17.17	19.21.21.20.19	18.18.18.18.17.17	Tempér. min.
22.23.25.27.29	30.23.23.23.25	26.22.22.22.24	24.23.24.26.30	33.30.26.27.25	24.28.27.25.24.24	Tempér. max.
65.61.65.58.42	56.69.60.67.67	68.69.61.65.71	76.76.80.80.47	77.69.82.74.84	77.81.78.78.69.80	Hygromètre.
14.2.2.3.4	4.10.14.9.10	14.10.10.10.14	12.8.14.14.2	4.4.8.4.10	4.4.14.12.10.14	Vent, direction.
2.2.2.1.2	1.2.2.1.1	1.1.4.3.2	2.2.2.1.2	2.2.2.1.0	2.2.2.2.1.0	Vent, force.
.		. . . 1.1	. . 1. . .	. . 1. . 9	16.1.1.1.1.	Pluie, 32 ^{mm} .

VERSAILLES. Altitude 137^m. — Observatoire de Versailles : M. BÉRIGNY, observateur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.

48.43.55.56.54	49.44.46.49.49	48.50.49.46.48	50.48.50.53.54	52.48.46.48.46	47.51.52.47.44.47	Baromètre à 0°.
17.11.12.10.14	15.17.14.14.15	16.17.13.12.13	14.13.13.10.16	17.19.19.20.20	20.17.16.16.15.15	Tempér. min.
21.22.24.25.27	29.31.22.25.26	30.24.22.19.21	23.22.23.27.30	31.35.32.30.33	33.30.27.26.27.22	Tempér. max.
80.60.63.55.55	50.43.77.49.73	49.90.67.93.77	78.84.91.46.47	50.53.70.81.46	63.73.79.67.61.73	Hygromètre.
12.12.12.2.4	6.10.14.10.12	8.12.12.10.14	14.8.0.10.12	6.8.14.10.8	8.12.6.12.10.0	Vent, direction.
2.2.1.1.1	2.3.2.2.1	2.1.3.2.1	0.2.1.1.1	3.1.1.2.2	2.1.1.2.2.2	Vent, force.
.	. 2.0.3.	. 8.4.14.0	. 8. . . .	. . . 15.	. 22.25.1. .	Pluie, 103 ^{mm} .

BARCELONNETTE. Altitude 1134^m. — École normale : M. GIRAUD, directeur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.Les indications du baromètre sont diminuées de 600^{mm}. Orages les 24, 29 et 30.

67.68.68.69.69	69.66.67.67.66	67.72.70.68.65	65.66.66.67.68	71.70.67.67.68	70.72.73.75.66.65	Baromètre à 0°.
18.18.18.17.14	17.18.18.16.16	16.19.20.18.18	17.17.15.17.17	20.21.21.21.21	21.23.23.21.19.20	Temp. du barom.
11.8.8.8.8	8.8.10.8.7	6.9.9.11.10	8.8.9.9.9	11.9.8.11.11	12.14.17.14.14.12	Tempér. min.
22.25.25.25.24	26.26.27.27.29	27.27.27.24.23	26.26.26.26.24	27.28.28.27.29	29.31.31.29.26.20	Tempér. max.
66.68.63.59.89	62.62.62.91.79	82.69.71.75.59	60.64.86.69.79	63.71.72.72.64	64.66.67.86.89.80	Hygromètre.
4.4.12.12.12	6.4.10.6.6	8.4.4.12.4	0.4.12.4.4	12.4.12.12.4	4.4.4.4.4.8	Vent, direction.
4.0.4.4.0	0.0.0.0.0	0.0.0.0.0	2.4.0.0.0	0.1.0.1.0	0.0.0.0.0.2	Vent, force.
0.	.4.7.2.		.3.			Pluie, 54 ^{mm} .

SAINT-MALO. Altitude 9^m. — M. HERGOUET, capitaine de port. — Juillet 1872.

Le baromètre est observé à 9 heures du matin, l'état hygrométrique et le vent sont observés à 8 heures du matin. M. Hergouët a bien voulu nous donner avis que cet écart serait rectifié le mois prochain.

61.64.67.68.64	58.54.60.59.59	57.59.57.57.60	61.57.60.63.62	61.58.58.57.55	56.60.62.56.52.58	Bar. à 0°, 9 ^h mat.
14.12.15.12.11	15.17.14.14.13	17.13.14.15.14	16.15.14.13.13	16.18.17.17.17	16.13.13.15.15.15	Tempér. min.
19.20.18.18.22	26.20.19.20.23	24.22.19.18.20	20.21.19.20.28	28.23.21.21.25	24.21.23.22.22.18	Tempér. max.
84.81.79.74	71.75.76.61.74	78.75.73.80.80	79.80.83.73.76	66.81.80.81.85	81.75.81.89.91.82	Hygr., 8 ^h mat.
26.20.28.30.24	12.32.28.16.16	16.16.20.28.28	28.18.8.32.16	14.20.26.22.4	16.18.14.16.16.4	Vent, dir., 8 ^h m.
4.3.3.2.1	2.2.5.3.2	3.5.5.4	3.1.1.1.1	2.4.3.2.3	3.1.3.2.3.4	Vent, force.
1.	.1. .3.3		.1.	.9. . .13	.12.2.5.9	Pluie, 69 ^{mm} .

POUDRERIE DE VONGES (Côte-d'Or). Altitude 198^m. — M. L. FAUCHER, directeur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.Violents orages presque continus de jour et de nuit les 26, 27 et 28. Le 28, à 1^h 45^m soir, cyclone d'une violence extrême.

47.50.51.51.48	44.42.44.46.46	46.49.49.48.46	47.45.46.50.50	50.48.45.46.46	46.48.50.47.42.44	Baromètre à 0°.
10.9.13.9.9	11.11.15.10.10	10.14.13.13.11	8.14.10.8.11	13.12.15.16.16	16.18.18.16.17.17	Therm. min.
26.25.24.24.24	25.30.20.25.27	29.27.24.26.24	24.24.22.24.27	30.32.32.32.33	35.33.34.28.27.26	Therm. max.
73.87.72.69.63	60.63.88.72.71	61.73.72.68.78	71.88.89.80.64	75.72.66.64.80	73.66.83.77.79.86	Psychromètre.
28.16.20.20.32	32.32.16.16.20	20.16.16.16.16	16.16.16.16.32	12.12.12.12.12	16.12.32.16.16.16	Vent, direction.
0.0.3.2.3	3.3.3.0.0	2.4.2.4.0	0.0.0.0.0	0.0.4.0.0	2.4.0.2.0.0	Vent, force.
.10.	. . .1. .	.6.1. .6	. . .4.11.		. . .3.4.19	Pluie, 65 ^{mm} .

CLUNY. Altitude 237^m. — École normale : M. LAVIÉVILLE, observateur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.

41.43.44.45.44	40.37.38.41.40	40.41.43.42.40	41.39.40.45.44	43.41.38.38.38	38.40.41.39.35.37	Baromètre à 0°.
15.14.15.13.14	14.15.18.15.13	14.19.17.16.16	16.15.15.16.13	16.15.21.20.21	21.21.22.21.20.18	Tempér. min.
26.26.24.25.27	27.25.20.23.25	28.26.23.20.20	23.23.23.26.28	30.32.33.31.32	32.33.33.29.24.25	Tempér. max.
12. 0.15. 2. 2	2. 6.12.12.14	14.10.14.12.12	15. 4.12. 2. 2	10. 4. 8. 8. 8	8. 7. 4.14.14. 5	Vent, direction.
2. 2. 1. 2. 2	0. 2. 3. 2. 2	1. 2. 2. 3. 2	1. 2. 2. 2. 1	1. 1. 2. 2. 4	3. 3. 1. 3. 1. 1	Vent, force.
.	. 4. 2. . . .	6. 5. . . .	. 4. . . .			Pluie, 36 ^{mm} .

MONTPELLIER. Altitude 31^m. — École normale : M. JULLIAN, directeur. — Juillet 1872, midi.

M. le directeur annonce qu'à partir du 1^{er} août il donnera l'observation de 9 heures du matin.

18.60.60.61.60	59.63.63.59.59	59.58.59.61.60	62.60.58.59.58	57.61.60.56.52.54	Baromètre à 0°.
6.17.14.13.15	12.16.17.12.15	14.18.18.14.17	15.15.14.14.14	17.22.18.19.20.20	Tempér. min.
32.31.30.30.31	29.28.25.27.30	30.27.29.28.28	30.30.28.31.33	31.31.33.31.30.25	Tempér. max.
37.16.35.19.41	44.87.53.36.35	64.83.77.36.39	40.45.36.35.36	73.53.63.63.57	Hygromètre.
14. 0. 0. 0. 6	6. 6.14.14.14	6. 6. 6.14.14	14. 7.13.15. 0	6. 8. 6. 7. 6	Vent, direction.
2. 2. 2. 2. 2	0. 2. 4. 2. 2	3. 3. 3. 2. 3	0. 2. 2. 2. 0	4. 2. 2. 2. 2	Vent, force.
.	. 6.15. . . .		. 1. . . .		Pluie, 26 ^{mm} .

POITIERS. Altitude 117^m. — Observatoire de M. SANSAC DE TOUCHIMBERT. — Juillet 1872, 9 heures du matin.

Orages : le 11, à 4 heures soir ; le 17, à 2 heures soir ; le 28, à 6 heures matin et à midi, avec grêle grosse comme une balle de fusil ; le 30, à 8 heures soir. Iris les 11, 29 et 30.

51.55.56.56.54	47.45.51.51.50	48.51.52.51.51	51.49.50.54.52	51.49.47.48.46	47.50.51.48.46.47	Baromètre à 0°.
15.10.12.11.15	15.17.14.14.16	14.15.13.12.13	11.14.15.14.15	15.15.18.17.18	16.16.16.14.15.13	Tempér. min.
24.25.22.25.27	29.25.21.24.25	31.23.21.20.24	23.23.22.26.28	31.34.26.28.29	25.28.24.25.24.25	Tempér. max.
60.58.67.49.38	40.61.71.51.74	48.71.64.70.62	61.83.85.60.45	54.59.78.66.46	47.50.82.68.69.66	Psychromètre.
14.15.14. 3. 4	5.10.14.11.11	11.14.10.12.12	12.10.10. 6. 2	2.10.10. 8.10	9. 7.15.11.10.11	Vent, direction.
2. 2. 2. 3. 2	0. 3. 4. 1. 1	1. 0. 1. 4. 2	1. 1. 1. 2. 2	0. 0. 1. 0. 1	1. 3. 0. 0. 3. 1	Vent, force.
1.	. . 6. . . .	. 3. 1. 1. .	.11. 3. . . .		1. 8. 5.12. 1. .	Pluie, 54 ^{mm} .

GAP. Altitude 743^m. — École normale : M. RONIN, directeur. — Juin 1872, midi.

Les indications du baromètre sont diminuées de 600^{mm}.

95.96.92.94.93	96.98.98.95.92	96.96.96.98.103	104.100.97.96.96	98.100.99.98.97	99.99.99.97.94	Baromètre à 0°.
8. 7. 9. 8. 9	5. 9. 7. 9. 9	7.11.10. 9. 11	13. 17.16.12. 8	12. 9. 8.14.12	15.10.11.12.16	Tempér. min.
17.18.14.17.17	20.21.22.21.21	21.22.24.22. 55	28. 28.27.27.24	24. 27.28.27.28	22.24.28.29.25	Tempér. max.
50.52.74.41.37	61.51.49.54.96	37.32.46.49. 55	59. 76.63.45.58	57. 47.49.37.38	74.51.44.63.50	Hygromètre.
28. 4.32.28.32	4.20.16.16.28	28.32.16.16. 4	32. 32.12.20.32	12. 32.16. 8.16	28. 8.32. 4.32	Vent, direction.
4. 1. 2. 4. 5	2. 2. 3. 3. 3	3. 1. 2. 1. 4	4. 2. 1. 3. 2	4. 1. 2. 2. 1	1. 2. 1. 0. 1	Vent, force.
. . . 4. 4.	 2	 6	 1	 2	6. 6. . . .	Pluie, 49 ^{mm} .

MONTPELLIER. Altitude 31^m. — École normale : M. JULLIAN, directeur. — Juin 1872, midi.

M. le directeur annonce qu'à partir du 1^{er} août il donnera l'observation de 9 heures du matin.

59.59.55.59.60	59.59.59.58.56	64.60.55.60.64	68.60.58.55.60	61.61.60.59.57	61.63.61.58.57	Baromètre à 0°.
12. 9.13.12.11	10. 9.10.15.13	12.16.12.12.11	13.17.12.19.19	15.12.13.15.17	17.11.13.14.19	Tempér. min.
22.23.22.21.21	26.21.24.21.28	23.25.28.26.26	33.34.30.26.27	29.31.30.28.28	25.28.30.31.29	Tempér. max.
39.42.36.26.32	52.80.63.90.57	68.76.55.86.94	41.33.64.69.66	25.29.54.70.63	59.28.14.60.35	Hygromètre.
0.14.15.14.14	10.14. 4. 6.14	15.14. 6. 6. 6	15. 2. 6. 6.14	15.15. 8. 7. 7	14.14. 8. 8. 0	Vent, direction.
3. 2. 4. 4. 4	2. 2. 2. 2. 4	4. 4. 2. 2. 2	2. 0. 2. 2. 2	2. 2. 1. 2. 1	3. 3. 2. 1. 2	Vent, force.
.	 2		 3		6.	Pluie, 15 ^{mm} .

ROYAL OBSERVATORY, GREENWICH. Altitude 48^m. — M. G.-B. AIRY, royal astronomer. — July 1872, 9^h A. M.

6, thunderstorm, 1^h to 2^h p. m.; 8 and 19; aurora borealis; 11, thunderstorm, 9^h to 10^h p. m.; 13, thunder in the afternoon; 22, thunderstorm, 11^h am to 1^h p. m.; 23, thunderstorms in the morning and at night; 24 and 26, frequent lightning at night; 25, violent storm of wind and rain, 7^h p. m. to 7^h 5^m p. m.: thunder and lightning.

53.57.63.64.61	57.52.51.54.55	54.56.54.55.55	56.55.57.60.60	60.54.54.54.54	54.58.58.53.49.56	Baromètre à 0°.
14.17.19.20.25	24.26.17.15.19	20.19.16.18.15	19.16.16.19.23	29.28.22.23.24	26.20.22.23.19.17	Temp. du barom.
14.13.10.11.13	12.14.15.11.10	14.15.11.11.13	10.11. 8.12.12	14.15.15.16.18	19.15.13.15.16. 9	Temp. min.
24.22.24.24.27	30.29.27.21.23	25.27.25.22.25	19.26.19.24.26	29.31.31.28.29	33.29.27.27.26.24	Temp. max.
94.79.60.70.56	46.57.79.96.71	85.87.92.79.89	68.83.77.75.63	50.58.78.80.83	69.78.71.73.89.71	Hygromètre.
13.11.15.11.10	2. 6.12. 9.10	6.11. 9. 1. 0	1. 4.11.11.11	10. 7. 0.10. 5	10.11.11.12.12. 1	Vent, direction.
2. 1. 1. 0. 0	0. 1. 1. 1. 0	0. 1. 0. 1. 1	0. 0. 0. 1. 1	1. 1. 0. 0. 1	1. 0. 1. 1. 0. 1	Vent, force.
3.	. 5. . 1. 1	2.10. 1. 3. 1	 3.	. . . 5. 7.	8. 6. . . 4.	Pluie, 60 ^{mm} .

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1884.

18 AOÛT 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 250.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, *rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris*.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

ACADÉMIE DES SCIENCES. — Séance du 12 août 1872.

ÉTOILES FILANTES DES 9, 10 ET 11 AOÛT 1872. Note communiquée au nom des observateurs des diverses stations par MM. **Le Verrier** et **Wolf**.

Le Conseil de l'Association Scientifique de France a décidé que les observations des étoiles filantes seraient continuées en août 1872, et nous a chargés de coordonner ce travail.

Les stations qui ont pris part aux observations sont à peu près les mêmes que dans le passé. Une partie d'entre elles possèdent des chronomètres. Les stations de Chartres, Saint-Lo et Grenoble ont reçu des chronomètres de la marine, grâce à l'obligeance de notre confrère M. l'amiral Jurien de la Gravière. M. le Ministre de l'Instruction publique a fait don d'un chronomètre de Breguet à l'École normale de Barcelonnette pour reconnaître le zèle avec lequel cette École se livre aux observations depuis plusieurs années.

Les chronomètres des diverses stations ont été comparés télégraphiquement, conformément à une instruction donnée par M. Pierret, directeur général des Lignes télégraphiques. MM. les employés de tous les bureaux y ont mis une extrême obligeance qui a assuré le succès de l'opération. Les signaux ont été donnés de Bordeaux par M. **Lespiault**, de Lyon par M. **Lafon**, de Marseille par M. **Stephan**, de Paris par MM. **Le Verrier** et **Wolf**.

Les observateurs ont été munis des planisphères construits par M. Le Verrier.

Passons en revue les résultats obtenus dans chacun des postes du réseau, autant que nous les connaissons pour la France et l'Italie, nos collègues d'au delà des Alpes ayant bien voulu, comme dans le passé, se joindre à nous.

Alexandrie. — M. Parnizetti a compté 454 étoiles la première nuit; 1167 la seconde (dont 272 relevées); 421 la troisième nuit.

Barcelonnette. — M. Giraud et les élèves maîtres ont observé et enregistré 621 étoiles dans la première nuit, 886 dans la seconde, 456 dans la troisième.

Bordeaux. — MM. Lespiault, Séré,... ont été contrariés par le mauvais temps, qui n'a permis d'observer qu'une dizaine d'étoiles dans la troisième nuit; du reste, ces mauvaises conditions atmosphériques ont été générales dans l'ouest et dans le nord.

Chartres. — M. Person et les élèves maîtres de l'École normale ont observé 350 étoiles dans la troisième nuit.

Dijon. — MM. Tarry, Bazin, Suquet, Naudot, Chaperon, Couturier, Sagot ont observé 112 étoiles dans la première nuit et 107 dans la troisième. Ces étoiles, dit M. Tarry, arrivaient par paquets. Dans la première nuit, à 3^h 15^m environ, heure de Paris, un point lumineux sans mouvement apparent s'est épanoui en un globe ayant $\frac{1}{3}$ de degré de diamètre; il a vivement éclairé le ciel.

Gènes. — M. Garibaldi a observé : première nuit, 260 étoiles, dont 146 Perséides; les autres se mouvaient de tous les côtés; belle aurore boréale à 14 heures; deuxième nuit, mauvais temps, lumière aurorale à 10 heures; troisième nuit, 101 étoiles, lueur aurorale.

Grenoble. — MM. Ph. Breton,... ont observé : seconde nuit, 100 étoiles.

Le Mans. — MM. Martin, de Ponton d'Amécourt,... n'ont pu observer que 48 étoiles dans la troisième nuit.

Morée. — M. Fauchaux a observé, dans la troisième nuit, 62 étoiles, dont 25 Perséides.

Lyon. — M. Lafon, seul à Lyon, n'a pu observer qu'une trentaine d'étoiles dans la première nuit, et une vingtaine dans la troisième.

Marseille. — MM. Stephan,... ont observé : première nuit, 164 étoiles. Deuxième nuit, 170 étoiles; M. Stephan dit que le point radiant était dans le Cygne; on a remarqué une lueur aurorale. M. Stephan a déterminé un certain nombre de positions au moyen du petit équatorial, privé de son objectif et de son oculaire, et a trouvé ce moyen commode et précis.

Moncalieri. — MM. Denza,... ont compté : première nuit, 723 étoiles (179 relevées); deuxième nuit, 1095 (280 relevées); troisième nuit, 231 (96 relevées).

Montpellier. — MM. Crova, Diacon, Ardin-Delteil, Collot, Dussours, Henneguy, Moitessier, Seguy ont observé : première nuit, 237 étoiles; deuxième nuit, 358, dont 4 bolides; troisième nuit, temps couvert.

Nice. — MM. Fasci,... ont observé : première nuit, 140 étoiles; seconde nuit, 15.

Orange. — M. Borrelly y a été envoyé par M. Stephan, avec la permission du Ministre de l'Instruction publique. MM. Borrelly, Imbert, Pellissier, Arnould, Crégu ont observé : première nuit, 621 étoiles; deuxième nuit, 547.

Paris. — MM. Tremeschini, Ed. Rauber et Is. Lamette ont observé :

deuxième nuit, 101 étoiles; troisième nuit, 145, dont un magnifique bolide; quelques étoiles ont décrit des courbes remarquables; la majorité absolue, dit M. Tremeschini au sujet de cette troisième nuit, ne venait pas des Perséides.

Rochefort. — MM. Simon, Courbebaisse ont observé : troisième nuit, 130 étoiles, et en ont laissé échapper au moins quatre fois autant.

Rouen. — M. Gully. Les deux premières nuits couvertes; troisième nuit, 131 étoiles.

Sainte-Honorine-du-Fay. — MM. Lebreton, Macle et Lesoif ont observé, dans la troisième nuit et en cinq heures de temps, 135 étoiles avec une machine parallaxique.

Saint-Lo. — MM. Delaplanche, Guilmin et les élèves maîtres : les deux premières nuits couvertes; troisième nuit, 25 étoiles seulement.

Trémont. — MM. Lemosy, Magnien ont observé : première nuit, ; deuxième nuit, 70 étoiles; troisième nuit, 74 étoiles.

Turin. — M. Dorna a observé : première nuit, 127 étoiles; belle aurore à 13 heures; deuxième nuit, 334 étoiles dont 210 relevées; lumière aurorale de minuit à 3 heures; troisième nuit, presque couverte, 54 étoiles.

On se souvient qu'il s'en fallait de beaucoup en novembre que les étoiles vinssent toutes de la constellation du Lion, et que les observateurs ont noté des points radiants dans le Taureau, les Gémeaux, etc. Des écarts analogues, quoique sur une moindre échelle, semblent s'être présentés dans le passage d'août. À Gênes, près de la moitié des étoiles viennent de directions quelconques. M. Stephan, à Marseille, signale que, dans la troisième nuit, le point radiant était dans le Cygne. À Paris, M. Tremeschini trouve que la majorité des étoiles de cette troisième nuit ne venait pas de Persée. Nous reviendrons sur ces divers points, à mesure que les observateurs les auront mieux fait connaître par leurs lettres. Nous n'avons en ce moment que des télégrammes.

Au mois de novembre dernier, nous avons l'honneur de dire à l'Académie que l'ensemble des observations serait imprimé, afin que chacun pût prendre au travail de discussion et d'études la part qui lui conviendrait. Cet engagement a été rempli pour toutes les observations qui nous ont été transmises à l'état de réduction. Nous avons l'avantage de présenter à l'Académie ce travail, qui comprend vingt-trois feuilles d'impression.

Les astronomes, dans leur réunion de Montpellier, ont décidé que, pour la discussion des observations communes, on emploierait la méthode proposée par M. le colonel Goulier, et exposée par lui dans notre *Bulletin spécial*, p. 67. Cette méthode, toutefois, ne peut plus servir quand les astres sont élevés de moins de 10 degrés au-dessus de l'horizon. Dans ce cas, on emploiera les méthodes qui ont été suivies par MM. Lespiault et Stephan.

Le Conseil de l'Association a chargé :

1° M. Goulhier de la construction des cartes de son système; 2° M. Lespiault de l'instruction pour la méthode à suivre quand les trajectoires sont peu élevées au-dessus de l'horizon; 3° M. Wolf de la coordination ultérieure de l'ensemble des travaux. Il y a donc lieu d'espérer que la discussion des observations communes pourra marcher rapidement.

SUR LES COLORATIONS BLEUES CHEZ LES POISSONS.

Note de M. G. Pouchet.

Les botanistes ont, depuis longtemps, classé les colorations des fleurs des végétaux en deux catégories, selon qu'elles appartiennent à la moitié la moins réfrangible (série xanthique) ou la plus réfrangible du spectre (série cyanique). La coloration des animaux, au moins en ce qui concerne les poissons et les crustacés, peut donner lieu à une distinction anatomique de même ordre. Ces colorations constituent deux groupes bien distincts, à côté d'un troisième groupe formé par les colorations brunes et noires.

Celles-ci, connues depuis longtemps, sont dues à la présence de granulations généralement très-fines et très-foncées, insolubles dans l'acide sulfurique concentré (pigment mélanique).

Une seconde classe (série xanthique) s'étend du rouge à l'orangé et au jaune inclusivement. Les pigments de cette série sont tantôt à l'état grenu et tantôt à l'état de dissolution réciproque, dans la substance contractile des éléments anatomiques que nous avons désignés sous le nom de *chromoblastes*. Il est extrêmement rare d'y trouver un pigment appartenant à la portion la plus réfrangible du spectre, et quand cela arrive, comme chez la crevette grise (*C. vulgaris*), les chromoblastes à pigment violet sont en quelque sorte les antagonistes des chromoblastes à pigment jaune : ils s'étalent sous les influences qui resserrent ceux-ci ; ils se rétractent quand les autres se mettent en expansion.

La troisième classe (série cyanique) n'a rien de commun avec la précédente. On ne trouve jamais, en particulier, de pigment bleu dans la substance des chromoblastes. Les colorations bleues sont partout dues, chez les poissons et chez les crustacés, soit à de véritables *teintures* qui imprègnent à la fois plusieurs tissus, soit à des phénomènes optiques spéciaux. Dans la première variété rentrent : la couleur bleue du test du homard ; celle qu'offre passagèrement le palémon ; la teinte verte des organes, os, muscles, derme, etc., de la moitié supérieure du corps chez l'*Esox belone*, et celle, non moins vive, qu'offre la scorpène, où presque toutes les parties, os, muscles, œsophage, intestin, en sont imprégnés, jusqu'au

liquide péritonéal qu'on peut conserver plusieurs mois avec sa couleur bleuâtre, dans des tubes bouchés.

Quant aux belles nuances violettes ou franchement bleues de certains poissons, nous avons pu nous assurer, par une série de recherches faites aux viviers laboratoires de Concarneau, qu'ils tiennent à un phénomène optique qui ne paraît point avoir fixé jusqu'ici l'attention des anatomistes.

Nos observations ont porté :

1° Sur les points brillants d'un bleu violet, qu'on trouve sur les mâchoires de la vive (*Trachina draco*);

2° Sur la variété rouge et bleue du labre (*Labrus bergyllas*);

3° Sur la tache bleue ocellée que présentent, à la seconde dorsale, certaines variétés de cottes (*Cottus bubalis*);

4° Sur les nageoires du grondin où la coloration bleue est à la fois franche et intense;

5° Enfin sur le *Callionyme lyre*.

Dans tous ces cas, la coloration tantôt plus violacée et chatoyante (vive, collionyme), tantôt d'un bleu mat (cotte, grondin), reconnaît une cause anatomique constante. On trouve toujours au-dessous de la peau une couche plus ou moins épaisse de petits corps ovoïdes ou irrégulièrement sphériques, jaunes à la lumière transmise, et qui sont les véritables générateurs de la couleur bleue complémentaire à la lumière diffusée. Nous les appellerons *corps irisants*, d'après certaines analogies avec des éléments anatomiques qu'on trouve chez les céphalopodes et les acéphales (*Venus*). Chez les poissons, le diamètre des corps irisants varie de 2 à 4 et même 5 millièmes de millimètre. Chez le callionyme, où ils sont plus gros qu'ailleurs, on voit que chacun d'eux est formé d'une pile de lamelles extraordinairement minces, appliquées les unes contre les autres, mais qu'on parvient cependant à dissocier dans le champ du microscope; chaque corps irisant offre alors l'aspect d'un rouleau de monnaie renversé sur une table. Ces lamelles paraissent de même nature que celles qui font l'argenture. Elles sont détruites par les alcalis, par les acides minéraux, tandis que l'alcool ne les attaque pas, et laisse persister la coloration bleue qu'on retrouve toujours sous l'épithélium devenu opaque.

Quant à la cause physique de la couleur bleue, on n'entrevoit, malgré la composition lamellaire des corps irisants qui la produisent, aucune structure géométrique assez régulièrement définie pour la rapporter aux phénomènes de diffraction des réseaux, comme l'éclat bleu violet des plumes d'oiseau ou des ailes de papillon. Cette couleur bleue affecte uniformément l'œil sous toutes les incidences; elle persiste, quoique considérablement affaiblie, à la lumière artificielle et à la lumière du magnésium; elle disparaît à la lumière jaune mono-

chromatique. Ce qui semble probable, c'est que cette couleur bleue, complémentaire de la couleur jaune par transparence, est due à une sorte de fluorescence, à un véritable phénomène d'épistolisme, analogue à celui dont le pétrole offre un si frappant exemple et qu'on retrouve dans un certain nombre de tissus animaux, tels que les cartilages articulaires, la substance ostéoïde de certains poissons, etc....

Une conséquence de cette origine, c'est que la teinte bleue sera d'autant plus intense que les tissus seront plus noirs au-dessous de la couche de corps irisants. Aussi les trouve-t-on partout accompagnés de chromoblastes remplis de pigment mélanique, et comme les conditions extérieures, la nourriture, la captivité, le changement de fond, les impressions diverses du système nerveux agissent directement sur l'état de dilatation ou de retrait de ces chromoblastes, on conçoit que les circonstances puissent modifier à leur tour la teinte bleue. Quand les chromoblastes noirs font défaut, elle est beaucoup moins intense que chez le grondin, par exemple, où l'opacité du tissu de la nageoire est complète.

Il peut arriver de même qu'un certain nombre de chromoblastes soient disposés au-dessus de la couche de corps irisants, qu'ils masquent quand ils s'étendent, et qu'ils laissent voir seulement alors qu'ils se rétractent. Ceci arrive en particulier pour la tache ocellée du *C. bubalis*, qu'on découvre parfois tout à coup chez les individus où elle était restée invisible plusieurs jours de suite.

ANNALES DE LA SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE, INDUSTRIE, SCIENCES, ARTS ET BELLES-LETTRES DU DÉPARTEMENT DE LA LOIRE.
Tome XV, 1871.

Nous empruntons à ce volume l'extrait suivant d'un Mémoire de M. le D^r Bergeret sur les cryptogames parasites de l'homme.

I. *Faits qui établissent la cryptogamie réno-vésicale.* — Dans cette première partie, l'auteur établit que l'appareil urinaire, de même que tous les autres appareils fonctionnels de l'organisme, peut être infecté de cryptogamie; les arguments qu'il fait valoir sont les suivants :

1^o MM. Roger et Montagne ont vu trois fois le *Leptomitius urophilus* dans des urines. Robin : *Histoire naturelle des végétaux parasites qui vivent sur l'homme et sur les animaux*, etc. J.-B. Baillière, 1853.

2^o Lionel Beal et plusieurs médecins anglais ont vu différentes espèces de cryptogames dans des sédiments urinaires. Lionel Beale : *De l'urine*.

3° A. Donné, dans son *Traité de micrographie*, a vu des cryptogames urinaires.

4° Ch. Robin et le Dr Ordenez ont vu des sédiments urinaires uniquement constitués par des spores cryptogamiques. Robin : *Traité des humeurs*.

5° Seynes, agrégé de la Faculté de Paris, décrit dans le *Journal de l'anatomie* de Ch. Robin : le *Penicellium glaucum* des urines glycosiques.

6° Le Dr Salisbury, *Revue des Cours scientifiques*, a vu des cryptogames palmulés dans l'urine de gens pris de fièvres paludéennes. Il en a observé sur lui-même.

7° Balustra, de Rome, a fait présenter un Mémoire à l'Académie des Sciences, par Balard, d'où il résulte que les fébricitants des marais pontins sont cryptogamisés.

8° Enfin, l'auteur a observé des cryptogames dans des calculs vésicaux qu'il a fait dissoudre. Il en a trouvé dans un grand nombre d'urines qui ont été rendues devant lui et analysées immédiatement. Pour que rien ne puisse être attribué à l'habileté du dessinateur, il a photographié les différentes espèces cryptogamiques qu'il a pu observer. Ces espèces sont représentées dans les vingt-quatre photographies micrographiques qui accompagnent son Mémoire.

D'après tous ces témoignages, la cryptogamie réno-vésicale ne peut pas être mise en doute.

II. Traitement de la cryptogamie réno-vésicale. — L'auteur, voulant rendre sa découverte pratique, a institué une série d'expériences qui ont duré deux ans.

Le liquide expérimental a été varié dans chaque expérience. En voici le dénombrement : Urine, eau sucrée, sérum de lait de vache, bouillon gras dégraissé, solution albumineuse, eau de Saône, eaux minérales variées, etc. Chaque fois, le liquide expérimental était dans trois conditions différentes : naturel, alcalinisé (généralement avec une goutte d'ammoniaque) et acidifié avec une goutte d'acide (généralement l'acide azotique).

Il résulte des onze expériences relatées dans ce Mémoire que :

1° Dans les solutions alcalines, les cryptogames ont été immédiatement frappés de mort;

2° Dans les solutions neutres naturelles, les cryptogames ont végété misérablement;

3° Dans les solutions acidifiées, les cryptogames ont végété luxurieusement.

III. Comparaison entre les cryptogames des animaux et ceux des plantes. — L'auteur a ensuite étudié comparative-ment les conditions physico-chimiques des cryptogames de

l'appareil urinaire, de la tête, les teignes, et des plantes, *Otdium Tuckeri* et blanc des rosiers.

Il s'est assuré, par une nouvelle série d'expériences, que les cryptogames des animaux et ceux des plantes se comportaient de la même façon dans les solutions de même qualité.

Les cryptogames, quelle que soit leur provenance, crèvent dans les solutions alcalines.

Les cryptogames, quelle que soit leur provenance, végètent luxurieusement dans les solutions acides.

A cette occasion, l'auteur a rédigé un petit Mémoire spécial sur l'*Otdium Tuckeri* et sur le blanc des rosiers qui a été présenté au grand congrès viticole de Beaune, et qui a été publié par tous les journaux de Bourgogne.

IV. *Résumé.* — Dans la dernière partie, l'auteur résume tout son travail dans un certain nombre de propositions dont je donne ici le sens général.

Pour guérir la cryptogamie de la tête, toutes les teignes; la cryptogamie de la bouche, muguet, *Otdium albicans*, *Lepthatrix*, etc.; la cryptogamie stomacale, sarcines, si souvent prise pour un cancer; la cryptogamie réno-vésicale, laquelle s'accompagne *toujours* d'une desquamation néphro-vésicale, néphrite catarrhale des auteurs, teigne réno-vésicale de l'auteur et *souvent* d'albuminurie, de glycosurie, de catarrhe purulent, d'hématurie, etc., il faut administrer des solutions alcalines en suffisante quantité pour que la réaction des humeurs de ces appareils paraisse alcaline au papier rouge de tournesol.

OBSERVATIONS SUR LA VITESSE D'ACCROISSEMENT DES ONGLES.

La question de l'accroissement des ongles, traitée assez vaguement dans la plupart des ouvrages d'histologie et d'anatomie, a aussi attiré l'attention des physiologistes et des médecins. Beau, dans un article paru il y a bien des années dans les *Archives générales de Médecine*, démontra que l'ongle qui, dans l'état de santé se renouvelle en cinq mois environ, peut être modifié de son évolution par certaines maladies générales. Les pyrexies, les suites de couches produisent surtout ce résultat; l'ongle ne se développant qu'imparfaitement pendant la durée de la maladie; il en résulte la formation d'un sillon transversal sur cet organe. Ce sillon avance graduellement de la lunule jusqu'à la partie libre de l'ongle et reste comme témoin de la maladie. On comprend que cette trace laissée sur les ongles puisse rendre d'importants services en médecine légale, l'existence de ce sillon pouvant servir en effet à déterminer avec une remarquable précision la date

d'une maladie ou d'un accouchement datant de quelques mois.

Dans une thèse récente, M. Ancel a repris cette question, et étudiant les ongles au point de vue anatomique, physiologique et pathologique, il a fait de leur développement et de leurs diverses altérations dans les maladies une étude consciencieuse et détaillée. M. Ancel admet que les ongles des mains croissent de 1 millimètre par semaine et se renouvellent en cinq mois. L'accroissement des ongles des orteils serait quatre fois plus lent, en sorte que l'ongle du gros orteil, long d'environ 24 millimètres, se renouvellerait en deux ans.

Ces travaux que nous citons ici, puisqu'ils n'étaient pas connus de M. Dufour, n'ôtent rien au mérite des observations soignées et exactes que cet auteur a faites pendant douze années consécutives, sur le mode d'accroissement des ongles de ses mains. Ces observations, exécutées sans parti pris et avec toute l'exactitude du physicien, offrent un réel intérêt relativement à la question de l'accroissement des ongles.

Comme point de repère, M. Dufour s'est servi de taches faites sur la surface de l'ongle au moyen d'une solution de nitrate d'argent. Mesurant alors tous les dix jours la distance qui séparait la tache de la base de l'ongle jusqu'au moment où la tache arrivait à l'extrémité de l'ongle, il a pu se rendre compte de la rapidité d'accroissement des ongles des divers doigts et du temps nécessaire au renouvellement complet de ces organes.

M. Dufour a été plus loin, en partageant l'ongle en quatre parties au moyen de plusieurs taches, il a cherché si les divers segments de l'ongle se développaient avec la même rapidité.

Ces recherches nombreuses ont été rassemblées dans plusieurs tableaux qui ont permis à l'auteur d'établir des moyennes. Ses principaux résultats sont les suivants :

La vitesse d'accroissement de l'ongle des petits doigts est plus faible que celle des ongles des autres doigts et des pouces. La différence est d'environ $\frac{1}{5}$. Cette particularité n'avait pas été signalée par M. Ancel.

Le chiffre de 0,991 comme moyenne générale (à l'exception des petits doigts) permet de dire en nombre rond et avec beaucoup d'approximation que l'ongle s'accroît de 1 millimètre en dix jours.

Le renouvellement complet de l'ongle se fait :

Pour les petits doigts en.....	121 jours.
Pour les pouces en moyenne en.....	138 »
Pour les autres doigts en moyenne en	124 »

La vitesse d'accroissement des ongles est en moyenne la même pour les deux mains.

La vitesse d'accroissement n'est pas constante sur toute la longueur de l'ongle, cette vitesse est un peu plus considérable dans les parties voisines de la base.

C'est dans le second quart que l'accroissement paraît le plus rapide, ce qui entraîne M. Dufour dans des déductions mathématiques où nous ne le suivrons pas, et qui l'amène à conclure : « que la substance de l'ongle avance également dans toute sa longueur, les divers points suivant des trajectoires sensiblement parallèles, à peu près comme une lame demi-rigide qui serait poussée tout d'une pièce. Mais cette lame, en avançant, subit probablement pendant une partie de son trajet un faible travail de compression ou d'épaississement. »

La saison n'a pas d'influence notable sur l'accroissement de l'ongle.

Des observations faites sur deux enfants engagent M. Dufour à admettre que l'accroissement de l'ongle est moins rapide que chez l'adulte.

Il est regrettable que M. Dufour n'ait pas fait des observations sur les ongles des orteils qui puissent être comparées à celles de M. Ancei.

SUR LA VALLÉE DE LA VEZÈRE. Note de M. F. Hémet.

La vallée de la Vezère n'est pas seulement pittoresque et riante, elle est particulièrement intéressante par ce fait qu'elle paraît avoir été habitée sans discontinuité, depuis les temps préhistoriques jusqu'à nos jours. Aucun accident géologique ne semble avoir troublé les habitants de cette partie de la contrée. Les débris de toute nature, répondant aux divers âges, se sont accumulés et en quelque sorte superposés, comme des stratifications ou plutôt comme les divers feuillets d'un même livre. Les constructions récentes ont pour fondations les restes d'anciennes habitations, et les grottes creusées dans le roc, à des hauteurs aujourd'hui presque inaccessibles, montrent leurs ouvertures béantes bien au-dessus des toitures des maisons actuelles.

Dans cette vallée paisible, le fleuve humain n'a point été interrompu dans son cours, et son histoire est visiblement racontée par les débris laissés sur ses rives. On s'explique ainsi comment le squelette de M. Massenat a été trouvé en fouillant le sol au-dessous des habitations actuelles de Laugerie-Basse. Là, comme à la grotte des Eyries, le sol est pour ainsi dire composé de débris d'os et d'ustensiles. Que ceux qui ont conservé encore quelques doutes sur la réalité de l'âge de pierre aillent, comme nous, porter la pioche dans le sol, et remuer à la pelle les silex et les ossements.

Le squelette trouvé par M. Massenat était dans la position

ordinairement donnée aux cadavres dans les sépultures anciennes. Quoi qu'en dise M. Massenat, ou plutôt précisément par ce qu'il dit, on voit qu'il s'agit ici d'une sépulture. M. Massenat dit en effet « que le squelette était allongé sur le côté et tout à fait accroupi, la main gauche sous le pariétal gauche, la droite sur le cou ; les coudes touchant à peu près les genoux, un pied rapproché du bassin. Les os étaient presque en place ; il y avait eu à peine un léger tassement des terres ; mais la colonne vertébrale était écrasée par l'angle d'un gros bloc, et le bassin était brisé. »

On conviendra que cette disposition s'accorde peu avec l'hypothèse émise par M. Massenat de la mort résultant d'un éboulement. Il est probable, au contraire, que la grotte s'est lentement remplie comme par une sorte d'éboulement faible, mais continu, qui s'est effectué à travers les siècles. C'est aussi l'opinion de M. Alain-Lagane.

Les éboulements ne sont pourtant pas rares : au pied des rochers qui encadrent la vallée, se trouvent d'énormes blocs dont l'origine n'est pas douteuse. La pluie, le vent, l'hétérogénéité des roches contribuent à la désagrégation de ces roches, et par suite aux écroulements. Évidemment, M. Massenat ne veut pas parler de semblables phénomènes.

DÉPLACEMENT DES RIVIÈRES. — INDE OCCIDENTALE.

M. Alex. Rogers a signalé la grande importance des alluvions du golfe de Cambay dans la région du Cutch et dans toute celle qui s'étend jusqu'aux embouchures actuelles de l'Indus.

D'après une traduction des Védas faite par M. le professeur Max Müller, il semblerait même que l'Indus et d'autres grandes rivières se trouvant au nord venaient d'abord déboucher dans le golfe de Cambay. En tout cas, la Suruswuttee, la plus orientale des rivières du Punjab, qui se perd maintenant dans le désert de Rajpootand, coulait autrefois dans l'océan Indien. (*Revue de Géologie*, t. VIII, par MM. Delesse et de Lapparent.)

DOCUMENTS MÉTÉOROLOGIQUES.

M. le comte Sansac de Touchimbert, à Poitiers, transmet la description d'un orage qui a frappé la commune d'Oiré, sise près de la forêt de la Guerche, arrondissement de Châtellerault.

« Le mardi 23 juillet dernier, à 5 heures du matin, on entendait à Oiré les grondements lointains du tonnerre. Vers 7 heures, on pouvait parfaitement distinguer une nuée se dirigeant du sud à l'ouest-nord-ouest, traversant, au-dessus de la riche vallée d'Oiré à Ingrandes, la colline qui s'étend dans la même orientation.

» De cette nuée s'échappaient des éclairs très-précipités, très-variés de forme, suivis de terribles détonations. C'est sur la rive gauche de la Vienne que cet orage, précurseur de celui qui devait envahir Oiré, situé sur la rive droite, a exercé ses ravages. Les communes d'Antran, Vaux, Mondion et Velèches en ont ressenti les effets plus ou moins désastreux.

» A 8 heures, cette nuée commençait à se dissiper. Une éclaircie à l'horizon fit espérer que tout était fini. Cet espoir ne fut pas de longue durée.

» En effet, une demi-heure s'était à peine écoulée que des nuages très-sombres succédèrent à cette éclaircie, se dirigeant vers l'est-nord-est. Ils arrivaient assez lentement prendre possession de notre vallée, en s'accroissant de plus en plus en intensité, lorsque tout à coup, par une de ces brusques variations atmosphériques si ordinaires en temps d'orage, un coup de vent nord-ouest ramena sur Oiré une portion de la nuée signalée plus haut. La lutte engagée, entre les deux courants déchaîna la plus horrible tempête que l'on puisse imaginer, et cela pendant une heure, de 9 à 10. Impossible de décrire tout ce qu'il y avait de terrible à la vue dans ces éclairs de la plus grande puissance, se succédant à l'infini; de majestueusement solennel dans ces mille décharges s'effondrant à chaque instant sur nos têtes. Dans une étendue qui peut varier entre dix ou douze kilomètres en longueur et dont on ne peut apprécier la profondeur du sud à l'est-nord-est, la nuée ayant dépassé la commune d'Oiré, dans sa marche bien au delà de la Creuse, on a pu compter douze coups de foudre qui ont dû éclater là ou là, à l'extrémité ouest-nord-ouest jusqu'aux limites sud-sud-est de la commune.

» De ces douze décharges, cinq ont été signalées, et la sixième s'est abattue sur le bourg. A Pichon, rive gauche de la Vienne, sur le territoire d'Antran, en face du bourg d'Ingrandes, situé sur l'autre rive, la foudre a éclaté sur une cheminée de la maison, a brisé un ou deux mètres environ de chevrons sur la toiture et enlevé les deux gonds d'une porte. Pour les quatre autres, et dans la commune d'Oiré, l'explosion a eu lieu sur des arbres, à Lalen-les-Bois et à l'Espinasse, lieux distants l'un de l'autre de 500 mètres environ, au Brouillard et dans le bois de la Groie.

» C'est sur le clocher de l'église d'Oiré qu'a eu lieu la sixième explosion, à 9^h 30^m. Un instant avant la décharge, on avait pu se rendre compte du danger imminent, à la vue d'un éclair à peu près semblable à la navette du tisserand, perpendiculairement suspendu sur l'église. La foudre fit en tombant un tel bruit, qu'on pouvait la comparer à l'écroulement d'une maison, suivi d'un énorme coup de canon, d'autant plus retentissant, que l'église est très-sonore. A la suite de cette détonation, il se répandit dans l'église et dans le presbytère une odeur de poudre.

» C'est au pied de la croix en fer, haute de sept pieds environ, couronnée d'un coq en fer-blanc doré que cette explosion a eu lieu. L'électricité a marqué son passage sur les deux faces méridionale et orientale. Elle a débuté, dans son trajet, sur la première de ces deux faces, au-dessous de la lame de plomb qui recouvre l'extrémité des arêtières.

» On dirait que, dans ses inventions ou imitations incroyables, la foudre s'est plu à représenter la lucarne de la face méridionale, dont la petite porte ardoisée a été soulevée et jetée à l'intérieur sur la charpente. Elle a dû même passer par cette lucarne pour aller au-dessous frapper une colonnette de l'une des fenêtres du clocher, dont l'éclat, d'un demi-mètre de longueur environ, a été jeté sur la toiture du transept méridional. C'est sa dernière trace en ce qui concerne le clocher. Sur la toiture de ce tran-

sept rien. Mais l'humble sacristie qui se trouve accolée a reçu sa visite. C'est par le coin oriental contigu au transept que le fluide a pénétré de la toiture jusqu'au sol. Cinq à six tuiles ont été brisées ou dispersées, un éclat de chevron jeté sur la toiture. Dans sa descente, elle a suivi d'un bout à l'autre le bâton de la croix processionnelle, qui est de cuivre argenté, laissant sur ce bâton de légères traces de fumée à ses différents nœuds et notamment au pied. Six chandeliers en bois, à douilles en tôle, qui se trouvaient sur le passage de la foudre, ont été dispersés. L'un d'eux, frappé au pied, a été coupé à peu près par moitié et la partie séparée de la tige lancée sous le meuble où sont les ornements. C'était le seul des six qui eût un clou dans le pied. Ce pied portait des traces de fumée, et la tête du clou semblait sortir de la forge, tant elle était brillante. Pendant toute la durée de cet orage il n'a cessé de tomber une pluie torrentielle; ni vent ni grêle.

» J'ai reçu hier l'avis suivant de la préfecture :

» Le canton de l'Isle-Jourdain a été le plus éprouvé par la grêle épouvantable qui s'est abattue sur une partie du département le 28 juillet dernier. Les dégâts ne s'élèvent pas à moins d'un million. Les couvertures des toits ont été brisées, des compagnies entières de dindons, d'oies, de perdreaux, des moutons, des veaux, des lièvres ont été tués par les grêlons; les arbres sur différents points n'ont conservé ni feuilles ni branches de l'année; la terre est jonchée de débris. Heureusement qu'une partie considérable des récoltes était rentrée. Le même orage a causé de graves dégâts dans l'arrondissement de Civray, notamment dans les communes de Savigné, Anois, Charroux, Availles, Pressac, Mauprevoir, où les grêlons ont haché ce qui restait des récoltes. A Ceaux, une meule de blé a été incendiée par la foudre. »

M. A. Cheux signale de la Baumette, près Angers, une aurore boréale blanche, observée le 8 août 1872. — « Depuis quelque temps, l'atmosphère était troublé par des orages continuels et assez forts. Le 7, un vent violent du sud-ouest souffla toute la journée, et plusieurs grains orageux se montrèrent le soir. Le lendemain, le temps se raffermir un peu, et le baromètre monta toute la journée; il y eut cependant quelques fortes averses de pluie, et le soir, vers 9 heures, de brillants éclairs se montrèrent à l'est. A 10 heures du soir, le ciel devint très-pur et très-net, et au nord-nord-ouest le ciel se trouva presque subitement éclairé par une lumière blanche assez vive, qui s'élevait jusqu'à β de la Grande Ourse. A 10^h 12^m, un rayon blanc assez vif apparut pendant quelques secondes au nord-nord-ouest. A 10^h 15^m, un rayon blanc très-vif, ne durant que quelques secondes, se montra au nord franc. Ensuite, vers 10^h 27^m, quelques autres rayons s'élancèrent de l'horizon pour disparaître aussitôt. Vers 10^h 32^m, un magnifique rayon blanc de 22 degrés de hauteur et ayant la forme d'un éventail occupa le ciel au nord. A 11^h 10^m, la lueur blanche diminua graduellement, et vers 11^h 37^m le ciel reprit sa couleur ordinaire.

» Depuis quelque temps le soleil présentait une effervescence assez grande, et ce matin, l'ayant observé avec un télescope Foucault, je vis environ vingt-quatre taches, dont une très-noire et très-belle. »

M. le supérieur du Séminaire de Digne. Pluie recueillie en juillet, 34^{mm}.

M. l'Ingénieur des Ponts et Chaussées, à Montauban, adresse les observations de juillet 1872. Écluse n° 21 des Verriès, alt. 68^{mm}; pluie 60^{mm}.

M. Carlier, à Saint-Martin-de-Hinx. Altitude 40 mètres; pluie 121^{mm}.

M. Bridoux, aumônier du pensionnat de Saint-Valéry-sur-Somme, a recueilli en juillet 70^{mm} d'eau.

M. Geslin, instituteur à Auvers (Manche) : « Samedi 3 août, de 10 heures à 10^h 30^m du soir, aurore boréale très-faible ayant son centre d'action au point nord de l'horizon et formant une zone lumineuse, blanchâtre ou légèrement purpurine, de 40 degrés de largeur et 30 degrés de hauteur; faisceaux lumineux, nombreux et persistants. »

M. Mary dit Lépinne, conducteur des Ponts et Chaussées de l'Orne, adresse la liste des quantités de pluie recueillie en juillet en treize stations du département. La quantité varie depuis 142^{mm} observés à Champ-Haut jusqu'à 52^{mm} observés à Argentan. La station de Remalard, au sujet de laquelle nous signalions une anomalie à la page 263, a donné 56^{mm}.

M. Rousseau, à Carcassonne, envoie les observations pluviométriques faites en juillet en huit stations de l'Aude : Carcassonne, 143^{mm}; Montlegun, 149; Barbaira, 45; Capendu, 51; Réqui, 42; Caunes, 77; Lespinassière, 84; Arques, 105. Orages du mois :

« Le mois de juillet n'a fourni de la pluie que par des orages. Celui du 31 juillet, qui s'est prolongé jusqu'après midi du 1^{er} août, a produit de nombreux débordements. L'Aude et la majorité de ses affluents ont causé par leurs inondations d'énormes dégâts, dont on ne connaît pas encore le chiffre, mais il sera considérable.

» A Carcassonne, l'Aude s'est, en quelques heures, élevée à 5^m,50 au-dessus de l'étiage; en 1820, elle avait atteint 6^m,40, et en l'an x 5^m,90; ce sont là les trois plus fortes crues connues. Il est à remarquer que depuis plusieurs siècles c'est la première fois qu'une semblable crue se produit en août; ordinairement elles arrivent en mai, septembre et octobre.

» Ce vaste orage s'est jeté sur le département en arrivant de l'ouest-nord-ouest et s'est divisé en deux branches : l'une frappant les Pyrénées et les hautes Corbières, l'autre la montagne Noire, où se trouvent Lespinassière et Caunes. Un nœud de cet ouragan, produit probablement par le refoulement de la branche de nuages se jetant sur les Pyrénées et contre un violent vent du sud, s'est abattu au centre du cyclone, à Carcassonne et Montlegun, ravageant tout sur son passage, en suivant la direction de Limoux et Arques.

» Après ces fortes averses, l'hygromètre vérifié s'est élevé à 92^{mm}; aujourd'hui encore il est à 87.

» A Carcassonne, le fort de l'orage a été, le 31 juillet, de 8^h 24^m à 9^h 30^m soir, mais la pluie a continué jusqu'au lendemain un peu après midi. Le maximum de la crue a été atteint vers 5^h 50^m soir du 1^{er} août, après l'arrivée des eaux provenant de l'arrondissement de Limoux. »

M. le D^r Blanc, président de la Commission centrale météorologique des Hautes-Alpes, adresse deux cartes de ce département sur lesquelles sont notés deux orages observés à Gap. Le premier, à la date du 29 juillet, de 8^h 20^m à 8^h 55^m du matin, du nord-ouest à l'est, le second, le 1^{er} août, de 2^h 10^m à 8^h 30^m du soir, du sud-sud-ouest au nord-nord-est. Ces deux orages amènent de la pluie et de la grêle en quantité abondante; les dégâts sont sérieux, les blés sont renversés, les vignes abîmées.

M. Buys-Ballot, à Utrecht. Pluies : en juin, 55^{mm}; en juillet, 89.

Bourges. Altitude 166^m. — M. COULLET, directeur, M. TRAPIN, observateur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.

Orages les 11, 15, 23, 24, 26 et 27.

47.52.54.53.52	46.41.46.48.48	46.49.49.47.48	48.36.46.49.51	49.47.44.45.45	44.48.48.46.43.45	Baromètre à 0°.
16.13.15.13.13	15.14.16.13.14	14.17.13.13.15	13.15.16.12.13	14.17.21.20.18	17.18.17.15.17.16	Températ. min.
24.25.22.23.25	27.28.22.23.26	28.25.25.20.24	24.22.23.25.27	30.33.34.29.32	31.30.26.27.25.27	Températ. max.
78.74.69.76.68	71.68.91.78.78	69.91.97.86.83	87.88.92.81.72	74.73.70.79.79	82.82.88.83.77.79	Hygromètre.
11.11.11.13.1	1.11.11.11.11	10.10.10.11.11	11.11.10.11.2	3.240.2.8	10.4.3.11.11.11	Vent, direction.
3.1.2.2.2	1.2.3.2.2	2.2.3.4.2	2.1.2.1.3	1.1.1.2.2	2.2.2.1.2.2	Vent, force.
1.1.1.1.	.10.	.4.	3.2.2.	. . . 2.	.15.4.1.	Pluie 42 ^{mm} .

Angers. Altitude. 3^m — Observatoire de la Baumette. — M. A. CHÉUX, observateur. Juin 1872, 9 heures du matin.

Halos solaires les 2, 7, 18 et 22. On coupe les seigles le 6, les blés le 11. Aurore boréale blanche le 10.

59.63.64.64.61	55.61.58.57.57	55.58.57.55.55	59.55.57.61.59	59.55.55.55.53	55.58.59.54.51.55	Baromètre à 0°.
15.10.12.10.13	14.17.14.12.15	12.12.13.13.10	13.14.15.13.15	17.19.17.18.19	16.14.13.15.11.14	Températ. min.
23.23.24.27.30	32.28.20.23.26	29.24.21.20.25	24.22.24.27.30	34.34.27.27.29	27.29.28.25.22.25	Températ. max.
57.57.67.53.51	42.69.47.56.63	64.48.80.85.65	76.93.79.72.72	55.55.98.76.72	78.74.67.76.92.64	Hygromètre.
14.12. . 2.2	2.10.12.10.10	11.10.10.10.11	10.10. . 10.4	6.9.1.11.7	7.7.6.9.10.14	Vent, direction.
3.2.1.1.2	2.3.3.3.1	1.2.3.4.2	1.1. . 1.3	 1	. . . 3.3.	Vent, force.
1. . . .	.13. .	.1.1.1.	.2.23. .	. . 2.1.	41.3. . 2.2.2	Pluie 94 ^{mm} .

Mez. Altitude 90^m. — M. CAILLAUX, observateur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.

Le 12, vers 3 heures après-midi, tonnerre éloigné. Pluie, tonnerre et éclairs, les 23, 24, 26, 27 et 28.

54.58.59.59.57	52.48.53.54.53	51.54.53.54.53	54.51.53.57.57	55.52.50.51.49	51.51.56.52.48.51	Baromètre à 0°.
15.10.12.13.14	15.17.14.10.13	15.15.12.13.9	12.14.15.11.13	14.16.19.20.16	17.17.15.15.14.12	Températ. min.
24.25.25.28.30	31.30.24.25.28	32.25.23.20.21	20.22.24.29.30	33.35.30.29.32	32.31.25.25.25.26	Températ. max.
12.12.12. .	.10.12.11.12	10.10.10.10.12	12. .14.11.12	7.8.10.11.8	9.10.12.10.10.14	Vent, direction.
3.1.2.2.1	1.1.3.1.1	1.1.4.4.1	2. . 2.1.1	1.1.2.1.1	2.1.2.3.1.1	Vent, force.
. . . .	. . 2. .	. . 3.3	.2. . .	. . 4. . .	. . 5.11.2. .	Pluie 32 ^{mm} .

Lissonne. Altitude 102^m. — Observatorio Do Infante D. Luiz : M. DA SILVEIRA, dir. — Juillet 1872, 9 heures du matin.

55.55.54.54.52	53.54.56.55.52	54.59.58.56.55	56.57.56.55.54	54.54.53.52.50	51.55.58.56.53.54	Baromètre à 0°.
16.15.20.22.18	16.17.16.16.17	17.16.16.16.16	17.19.19.19.17	18.19.19.18.17	17.16.17.19.18.17	Tempér. min.
22.28.32.31.28	26.22.23.27.27	25.23.23.23.25	24.25.27.28.30	28.25.23.21.21	21.23.24.24.23.23	Tempér. max.
78.62.51.55.71	58.60.57.69.71	75.56.51.58.43	70.84.78.69.65	69.86.71.80.67	68.67.64.65.56.61	Hygromètre.
0.0.0.0.14	14.0.0.0.0	0.0.0.0.0	0.14.0.0.14	14.12.14.10.8	10.10.14.14.14.0	Vent, direction.
3.2.1.2.2	2.2.2.3.3	2.2.2.3.3	2.2.2.2.1	1.1.3.2.2	2.1.1.2.2.3	Vent, force.
.. .. 2	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	Pluie, 6 ^{mm} .

OBSERVATOIRE DE PALERME. Altitude 73^m. — M. CACCIATORE, directeur. — Juillet 1872.

53.54.53.52.53	53.54.53.52.52	55.57.57.54.53	53.54.55.54.56	56.55.54.55.54	55.55.56.55.54.53	Baromètre.
23.22.22.22.22	22.22.22.21.21	22.22.22.23.23	24.23.23.24.24	23.23.22.23.24	23.24.24.24.26.25	Températ. min.
25.26.28.26.26	26.26.26.26.25	25.26.26.26.29	31.27.27.27.27	28.26.27.26.27	27.29.30.29.30.29	Températ. max.
75.71.56.65.62	56.60.66.66.66	69.74.71.71.58	63.72.67.65.68	56.46.53.64.70	68.61.54.55.52.64	Hygromètre.
2.2.2.3.11	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	4.4.2.3	2.2.2.2.2	3.2.3.3.3.4	Vent, direction.
2.2.2.3	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.3.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2.2	Vent, force.
.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	Pluie 1 ^{mm} .

AUCH. Altitude 188^m. — École normale : M. CONSTAN, directeur; M. Fontan, observateur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.

Le 24, vers 2^h 30^m matin, orage et pluie abondante; à 4 heures soir, nouvel orage. Le 28, éclairs vers le nord et le nord-ouest.

49.52.51.51.47	42.43.48.47.46	44.48.50.49.52	48.45.47.50.47	46.45.44.44.42	42.46.46.45.42.43	Baromètre à 0°.
18.16.13.15.17	18.18.17.16.17	17.18.18.14.14	14.17.17.17.18	22.19.20.19.21	18.19.22.20.20.17	Tempér. min.
25.23.25.25.28	30.29.23.24.25	30.27.24.25.23	24.24.26.27.32	33.30.30.28.28	27.29.30.27.27.24	Tempér. max.
70.67.60.56.54	52.72.63.68.61	57.75.77.62.73	63.62.63.64.56	51.66.84.87.77	62.69.71.58.95.82	Hygromètre.
12.13.2.4.5	5.14.14.10.14	5.10.14.14.12	14.10.12.9.5	4.5.14.12.10	8.4.5.9.14.14	Vent, direction.
1.4.1.2.1	3.1.5.1.1	2.1.1.2.1	1.1.3.3.3	3.1.1.1.1	1.1.1.0.1.1	Vent, force.
.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	3.	Pluie, 67 ^{mm} .

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

25 AOÛT 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 251.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

AVIS AUX MÉTÉOROLOGISTES.

Notre Publication météorologique se développe chaque jour sous la forme concise qui a été adoptée. Nos collaborateurs nous expriment le désir que les documents numériques ne soient point disséminés dans tous les numéros, mais qu'ils soient donnés ensemble dans l'un des premiers numéros du mois. Nous désirons de notre côté qu'il en soit ainsi, d'autant plus que nous consacrons un supplément à cette partie de la publication, afin de ne point restreindre la place donnée à la science générale; mais pour cela il est indispensable que nos correspondants veuillent bien nous envoyer leurs tableaux du mois aussitôt que ce mois est terminé. Si le tableau, préparé à l'avance, est expédié le samedi soir 31 août, le supplément qui le contiendra paraîtra le vendredi 6 septembre.

Nous recommandons instamment de ne pas supprimer tout au moins l'observation de 9 heures du matin pendant les vacances. Désireux d'arriver peu à peu à un ensemble très-précis, il ne nous serait pas possible de reprendre la publication des séries qui auraient été interrompues.

**ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE ET SOCIÉTÉ FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.**

Nous plaçons sous les yeux de nos collègues les pièces suivantes :

*Projet d'arrangement échangé le 5 août entre les Présidents
des deux Sociétés.*

L'Association Scientifique de France et l'Association Française pour l'avancement des Sciences ont résolu de combiner leurs efforts.

Elles décident :

1° Les membres de l'une ou de l'autre Société ont leurs entrées aux réunions scientifiques tenues par l'une ou l'autre Société dans les diverses villes de France ;

2° Les membres de l'une des Sociétés peuvent se procurer les publications de l'autre Société au prix de revient ;

3° Deux fois par an, les Bureaux des deux Sociétés se réunissent pour délibérer sur les intérêts communs concernant les séances, les publications, les travaux à exécuter ou à encourager, ainsi que sur les allocations nécessaires.

Les résultats de ces délibérations sont soumis à la ratification des Conseils séparément, à moins que les Bureaux ne provoquent une délibération en commun.

Le 14 août, le Président de l'Association Française a adressé au Président de l'Association Scientifique de France la lettre suivante :

« *Monsieur Le Verrier, Président de l'Association
Scientifique de France.*

» Paris, le 14 août 1872.

» Monsieur le Président et cher Collègue,

» J'ai soumis au Conseil provisoire de l'Association Française les propositions que vous m'avez soumises au sujet d'une entente entre l'Association Scientifique et l'Association Française. Le Conseil les a accueillies avec empressement comme devant constituer la base d'une union intime entre les deux Sociétés.

» N'étant pas compétent, aux termes de nos statuts, pour les accepter définitivement, le Conseil soumettra ces propo-

sitions à l'assemblée des membres fondateurs lors de la première séance générale, et s'empressera, Monsieur le Président, de vous transmettre le résultat.

» Veuillez agréer, etc.

» Pour le Conseil de l'Association, le Président,

» Signé : CLAUDE BERNARD. »

Le 16 août, le Conseil de l'Association Scientifique de France, délibérant sur ces mêmes propositions, les a adoptées à l'unanimité.

Tiflis, le 4 août. Lettre de M. Moritz, directeur de l'Observatoire.

Votre lettre du 14 juillet m'a beaucoup flatté par le bienveillant souvenir que vous m'avez gardé. C'est avec un vrai plaisir que je tâcherai de contribuer à compléter les documents météorologiques sur lesquels vous basez vos études des mouvements généraux de l'atmosphère.

La manière d'exprimer les degrés négatifs par le complément à 100 degrés est parfaitement d'accord avec les idées qui m'ont déterminé à faire construire depuis 1858, pour les stations du Caucase, des thermomètres où le point de la congélation est marqué par 100 et celui de l'ébullition par 200. Ces échelles présentent plusieurs avantages incontestables sur les échelles ordinaires centigrades, et c'est en remplaçant le nom de *degré* par celui de *centitherme* que j'ai tâché de les rendre plus facilement adoptables chez les Anglais et les Allemands. Du reste, vous trouverez un exposé succinct de mes idées sur ce sujet aux pages 391 et 411 de la *Collection des Tables à l'usage des stations météorologiques du Caucase*, que j'ai publiée en 1868, en langue russe et en langue française, et dont j'ai l'honneur de vous présenter un exemplaire. Votre dénotation des forces du vent est, elle aussi, exactement la même que celle dont j'ai fait usage depuis 1850 jusqu'à 1870.

Les événements qui ont pesé sur votre patrie ont interrompu les relations avec mes amis de Paris et de la France. MM. Regnault, Babinet, Renou et la Société Météorologique, Martins de Montpellier, que sont-ils devenus? J'ai publié depuis ce temps-là divers travaux, que je voudrais bien leur envoyer en souvenir.

L'Association Scientifique, qui a si bien su braver tous les obstacles, prendra sans doute un nouvel élan pendant la paix où nous sommes. N'y aurait-il pas un avantage d'en faire aussi pour la France ce qui est le Smithsonian Institution pour l'Amérique? un centre scientifique général et un bureau d'en-

tremise entre les savants étrangers et français, et entre les publications scientifiques de votre patrie et celles des autres pays civilisés? Moi, par exemple, je serais très-content pour mon Observatoire si je pouvais expédier nos publications destinées aux savants français par les soins de l'Association, et recevoir par la même voie ce qu'on voudra bien m'envoyer en échange.

Nota. — Notre confrère du Caucase peut adresser à l'Association Scientifique de France, en bloc, les ouvrages qu'il veut faire distribuer dans notre pays : l'Association se chargera de ce soin avec empressement.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR L'INFLUENCE QUE LES CHANGEMENTS
DANS LA PRESSION BAROMÉTRIQUE EXERCENT SUR LES PHÉNOMÈNES
DE LA VIE. Note de M. P. Bert.

J'ai étudié, dans mes Notes précédentes (voir *Comptes rendus*, 1871, t. LXXIII, p. 213 et 503; 1872, t. LXXIV, p. 617), les conditions de la mort des animaux placés en vases clos, dans de l'air soumis à des pressions barométriques diverses, et qu'ils épuisaient ou viciaient graduellement. J'ai montré également ce qui advient lorsqu'on opère avec des mélanges gazeux plus riches en oxygène que l'air ordinaire, et signalé ce fait remarquable que l'oxygène, lorsqu'il est employé à peu près pur sous la pression de 4 ou 5 atmosphères, se comporte comme un poison violent.

Ces faits, et d'autres que j'ai observés depuis, donnent la raison principale, sinon la seule, des accidents qui atteignent les animaux ou les hommes soumis à des pressions très-faibles ou très-élevées, lors même que l'air se renouvelle librement autour d'eux, sans être altéré par leur respiration.

A. Diminution de pression. — Lorsqu'on soumet un animal à une dépression graduelle, il devient malade et finit par périr à des limites barométriques que j'ai indiquées dans ma première Note. Or ces souffrances et cette mort ne doivent point être attribuées, comme on le fait d'ordinaire, à la diminution même de la pression, en tant qu'agent physique troublant directement les conditions des mouvements respiratoires ou de la circulation sanguine. En voici la preuve :

On place un moineau sous une cloche pleine d'air, et l'on diminue progressivement la pression; lorsque celle-ci n'est plus que de 25 centimètres environ, l'animal donne des signes de malaise; vers 20 centimètres, il ne peut plus se tenir sur ses pattes, et vers 18 centimètres il s'agite convulsivement, comme aux approches de la mort. On laisse alors rentrer de l'oxygène dans la cloche, on diminue de nouveau la pression,

et l'on voit que la limite de 25 centimètres est franchie sans encombre; que l'oiseau commence à souffrir vers 20 centimètres seulement, et qu'on peut aller, sans menacer sa vie, jusqu'aux environs de 12 centimètres. Une troisième opération, augmentant derechef la richesse en oxygène de l'air de la cloche, permettrait de pousser plus loin encore, et j'ai pu arriver jusqu'à 6 centimètres sans faire périr immédiatement l'oiseau.

C'est que la mort a lieu exclusivement pour cette raison, que la pression de l'oxygène du milieu respirable n'est pas suffisante pour maintenir, dans le sang de l'animal, la quantité d'oxygène qu'exige l'accomplissement des phénomènes vitaux : il périt ainsi, véritablement asphyxié, au milieu d'un air pur.

B. *Augmentation de pression.* — J'ai pu, depuis ma dernière Communication à l'Académie, faire des expériences dans des récipients de verre supportant la pression de 25 atmosphères. J'ai vu alors mes prévisions se réaliser, et les moineaux soumis à la pression de 20 atmosphères d'air périr rapidement, en présentant les violentes convulsions caractéristiques de l'empoisonnement par l'oxygène, gaz dont on ne pouvait, cette fois, suspecter la pureté.

C'est bien à l'action toxique de l'oxygène qu'il faut attribuer la mort, et non à la pression en elle-même. Si, en effet, on se contente de soumettre un moineau à 3 atmosphères d'air et qu'on ajoute ensuite 20 atmosphères d'azote, on voit l'animal périr lentement, sans convulsions, empoisonné par l'acide carbonique qu'il a formé dans ce milieu confiné.

Les convulsions dues à l'empoisonnement par l'oxygène ne commencent à apparaître dans l'air comprimé qu'à 15 ou 16 atmosphères; à ce moment, la pression de l'oxygène de l'air ($15 \times 21 = 315$) correspond environ à celle d'un milieu d'oxygène pur comprimé à 3 atmosphères, et c'est dans ces circonstances que les convulsions se manifestent avec l'air sur-oxygéné, ainsi que je l'ai dit dans ma Note du 26 février 1872.

Mais si les accidents convulsifs n'apparaissent qu'à ces hautes pressions, il n'en est pas moins vrai que l'oxygène agit d'une manière funeste à des pressions beaucoup moins élevées; et voici comment on peut le prouver :

J'ai posé en règle générale que, lorsqu'un animal est maintenu dans l'air confiné sous des pressions supérieures à la pression normale, il meurt lorsqu'il a formé une proportion centésimale d'acide carbonique telle, que, multipliée par le chiffre des atmosphères, elle égale un nombre constant. Or cette loi, tirée d'expériences faites à d'assez faibles augmentations de pression, devient rapidement inexacte pour des pressions élevées.

Prenons des chiffres en exemple : dans les conditions réalisées par mon nouveau récipient, ce produit, pour les moineaux, est d'environ 24. Or, déjà à 6 atmosphères, il s'abaisse à 21; à 9 atmosphères, il n'est plus que 18; à 12 que 15; à 15, que 11; à 17, que 9,5. Mais si, au lieu d'employer l'air ordinaire, on emploie, pour faire la pression, un mélange très-peu oxygéné, on trouve, par exemple, à 12 et même à 22 atmosphères le nombre constant 24.

Ainsi, dès 6 atmosphères, l'influence toxique de l'oxygène vient s'ajouter à celle de l'acide carbonique ambiant, et ne permet pas à l'animal de vivre assez longtemps pour produire la proportion de ce dernier gaz, qui suffirait, elle seule, à le tuer.

Si donc on considère le cas d'animaux ou d'hommes maintenus dans de l'air comprimé, mais renouvelé avec une rapidité suffisante pour que la proportion de l'acide carbonique devienne tout à fait négligeable, on doit s'attendre à voir survenir des accidents dont il faudra reporter la cause à l'action toxique de l'oxygène. Et si, dans les expériences dont je viens de parler, expériences violentes, brutales, pourrait-on dire, cette action se manifeste clairement à partir de 6 atmosphères, il est bien évident que lorsqu'il s'agit d'hommes et de conditions expérimentales prolongées, elle doit apparaître à des pressions beaucoup plus basses. De là des conséquences dont les unes peuvent être bienfaisantes et utilisées par la Thérapeutique, dont les autres peuvent être nuisibles et redoutées dans certaines industries.

A mes yeux, le bénéfice incontestable que tire la Médecine, dans certains cas, des bains d'air comprimé, et, d'autre part, les accidents signalés chez les ouvriers qui travaillent dans les mines, aux piles de pont, dans les cloches à plongeurs, sont dus, pour la plus grande partie, à l'introduction dans le sang d'une quantité d'oxygène plus grande qu'à l'état normal, et il en est de l'oxygène comme de tant d'autres poisons, dont les faibles doses sont médicamenteuses.

Je laisse ici de côté, cela est évident, les accidents dus aux modifications brusques dans la pression, accidents sur l'origine desquels j'ai déjà constaté des faits curieux dont j'entreprendrai bientôt l'Académie.

Conséquences pratiques. — Il résulte de tout ceci que l'influence exercée par les modifications dans la pression barométrique (lorsqu'il ne s'agit pas d'air confiné) se ramène exclusivement à l'influence de l'oxygène du milieu ambiant : à de trop basses pressions, asphyxie; à de trop hautes pressions, empoisonnement.

Or la pression de cet oxygène extérieur, d'où résulte la proportion de l'oxygène intérieur contenu dans le sang, dépend

de deux facteurs : la proportion centésimale et la pression barométrique. On pourra donc conjurer les dangers que fait courir celle-ci en modifiant inversement celle-là, et c'est ce que montrent déjà les expériences rapportées ci-dessus.

Si donc les *aéronautes*, qu'arrête dans leur course verticale non la force ascensionnelle du ballon, mais la possibilité de vivre, veulent monter plus haut qu'ils n'ont fait jusqu'ici, ils le pourront, à la condition d'emporter avec eux un ballon plein d'oxygène, auquel ils auront recours lorsqu'ils souffriront trop de la raréfaction de l'air. Les agencements mécaniques qu'il faudra mettre en œuvre pour respirer commodément cet oxygène ne seront rien moins que difficiles à imaginer.

Les expériences que j'ai relatées montrent que vraisemblablement les *aéronautes* arriveront de la sorte à dépasser la limite, actuellement infranchissable, d'une hauteur correspondant à au moins 10 centimètres de mercure, hauteur qu'on ne peut évaluer à moins de 2 kilomètres.

En sens inverse, les *industries* qui soumettent les ouvriers à hautes pressions seront arrêtées par les souffrances et la mort de ces ouvriers, si elles veulent aller au delà de 5 ou 6 atmosphères (pressions que l'on sera entraîné à dépasser pour la pêche des perles, les sauvetages sous-marins, etc.). Mais elles verront les obstacles disparaître si leurs machines soufflantes lancent, au lieu d'air pur, un mélange d'air et d'azote calculé de manière que la pression de l'oxygène ne dépasse pas un niveau suffisamment bas. Certes, ces procédés seront coûteux, mais cependant les appareils Tessié du Motay, exclusivement employés jusqu'ici à la production de l'oxygène, pourraient fournir de l'azote à un prix relativement minime.

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS DES PROTUBÉRANCES SOLAIRES, DU 1^{er} JANVIER AU 29 AVRIL. Lettre du P. Secchi.

J'ai l'honneur d'adresser à l'Académie le résumé des observations des protubérances, faites pendant les quatre dernières rotations solaires, du 1^{er} janvier au 22 avril, complétant ainsi une année entière d'observations. Dans cet intervalle, nous avons eu cinquante-neuf jours d'observations complètes.

1° Pendant l'intervalle en question, on trouve confirmée la loi que le maximum des protubérances correspond, dans la région des taches, à un faible minimum relatif à l'équateur. Le maximum relatif aux zones polaires est à peine sensible.

2° Dans cet intervalle, je ferai remarquer l'absence habituelle des protubérances polaires, qui sont remplacées seulement par des élévations très-sensibles de la chromosphère.

3° En se bornant aux protubérances dont la hauteur atteint

ou surpasse 5 unités ou 40 secondes, on trouve que, près des pôles, elles ont été très-rares.

4° Avec cette absence de protubérances polaires concorde l'aspect des granulations et des bandes plus brillantes, circonscrivant les zones polaires du Soleil, qui sont maintenant très-difficiles à reconnaître, tandis que l'année dernière elles étaient très-visibles.

5° L'intensité et le nombre des facules sont aussi diminués.

6° En partageant les protubérances en trois classes, selon leur direction par rapport aux pôles, on arrive aux chiffres suivants :

Indifférentes	398
Dirigées vers les pôles.....	342
Dirigées vers l'équateur	67
Total.....	807

7° Dans les observations, surtout dans les derniers temps, on a fait grande attention à la direction des filets ou *poils* de la chromosphère, et les résultats obtenus sont les suivants :

a. En général, dans les latitudes moyennes, les filets sont aussi dirigés vers les pôles; mais il y a de nombreuses exceptions, surtout dans le voisinage des protubérances, des taches et des granulations. A l'équateur et aux pôles, il n'y a pas de règles constantes.

b. La variété de cette inclinaison est souvent étonnante, à la même place : elle paraît même changer pendant l'observation, de sorte que j'ai souvent cru être victime d'une illusion; mais une attention soutenue, dans des journées plus claires, a démontré que cette variabilité est réelle. On serait tenté de comparer cette diffusion à une espèce de petillement électrique très-variable plutôt qu'à une émission de matière réelle; mais il serait prématuré de se prononcer, et nous ne prétendons pas en préjuger ici la véritable interprétation. Il ne faut pas manquer de faire observer que quelquefois, surtout lorsque les poils sont très-fins, ils paraissent divisés en deux sens opposés, selon la tranche de la chromosphère qui est limitée par le bord de la fente. Toutes ces circonstances font voir combien ces observations sont difficiles et combien il reste encore à éclaircir.

c. Une des particularités les plus remarquables qui attirent l'attention dans cette recherche, c'est la fixité de la couche chromosphérique et de ses accidents, au milieu de l'agitation apparente du bord solaire. Il est vraiment étonnant de voir cette ligne, garnie de franges et de poils très-déliés, rester immobile au milieu du tourbillonnement qui agite la lumière du bord solaire. Cela prouve que cette agitation est toute fac-

rice, qu'elle est due à notre atmosphère, et ne déplace pas l'image directe du Soleil. C'est à peu près ce qui se produit dans l'observation des étoiles près de l'horizon, où l'on voit les raies noires rester immobiles au milieu des vagues incessantes qui paraissent parcourir le spectre. Cela m'a conduit à chercher si l'on ne gagnerait pas considérablement en précision en prenant le passage du disque solaire avec l'intermédiaire d'un spectroscopie : les observations m'ont montré qu'il y aurait un avantage sensible à opérer ainsi ; mais, pour rendre ce système parfaitement pratique, il faudrait réaliser quelques conditions de détail que je n'ai pas pu encore mettre à exécution.

d. J'ai cherché si la direction des poids de la chromosphère ne serait pas influencée par cette agitation, mais je suis convaincu qu'il n'en est rien. Ces poils, qui nous paraissent si minces, sont de véritables flammes sur le Soleil, et il est bien naturel que notre atmosphère n'ait ici aucune influence.

e. On voit par tous ces résultats combien il importe que les observations des protubérances soient faites d'une manière soutenue, et au moins pendant la durée d'une période des taches, pour pouvoir comparer les vicissitudes de la chromosphère avec celles de la photosphère. Les trois derniers mois ont manifesté une activité médiocre de taches et de protubérances ; actuellement, elles semblent se ranimer. Je m'occupe maintenant de discuter les relations des deux phénomènes, en profitant des dessins que j'ai faits pendant l'année. La comparaison de ces dessins avec les belles photographies de M. Capello m'ont convaincu que nos dessins, sans arriver à la perfection des images photographiques, pourront cependant rendre un service suffisant à la science actuelle.

f. Lorsque le ciel est voilé, on peut encore observer la chromosphère, si ce voile est formé simplement par des brouillards formés de gouttelettes aqueuses ; on ne voit rien si le brouillard est formé de petits cristaux de glace. Avec le voile aqueux, la ligne brillante de la chromosphère paraît bordée de deux lignes sombres très-fortes, qui paraissent la détacher du Soleil : ces deux lignes sont évidemment dues à la vapeur d'eau dans notre atmosphère. La longueur de ces lignes, augmentant avec la densité du voile, ne laissent aucun doute sur leur origine.

Qu'on me permette enfin de revenir sur la structure de la Couronne dont j'ai parlé dans ma dernière Communication, pour prévenir quelques objections que l'on pourrait faire.

Les rayons curvilignes nous portent à penser qu'il y a là une certaine circulation ; mais devons-nous imaginer cette circulation s'exécutant comme celle qui se produit sur une planète calme, chauffée à l'extérieur ? Nullement, sans doute. Nous

avons, dans le Soleil, un élément qui mérite une appréciation spéciale : ce n'est pas seulement la force ascensionnelle des masses chauffées en bas, mais une autre cause peut-être plus puissante, la projection matérielle de l'intérieur à l'extérieur, qu'il faut considérer. En faisant abstraction de la résistance du milieu dans lequel se font les émissions solaires, si nous admettons les évaluations des savants les plus distingués, nous aurions des vitesses initiales capables de lancer la matière au delà de la sphère d'attraction solaire. Sans doute, ces vitesses sont exceptionnelles et sont atteintes seulement aux époques de plus grande activité; mais si les vitesses ordinaires ne peuvent lancer la matière à de telles distances, elles peuvent bien la soulever jusqu'aux limites de la couronne visible, après quoi elle retomberait sur le Soleil, après s'être refroidie par dilatation et par radiation vers l'espace. Ces masses, en montant, ressentent l'influence des couches qu'elles traversent, ce qui doit modifier leur direction et les fléchir en filets curvilignes, si ces couches ont elles-mêmes une circulation propre.

D'après ces considérations, la Couronne solaire ne serait pas seulement formée d'une couche circulant paisiblement, mais elle serait interrompue par les jets provenant du corps de l'astre; sa constitution ne pourrait être assimilée à celle d'une nappe en équilibre dynamique, circulant d'après les lois de la rotation et de la différence de densités produite par la chaleur inférieure.

HISTOIRE FONDAMENTALE DE LA MALADIE CALCULEUSE ET DU MEILLEUR TRAITEMENT POUR L'ÉVITER; par M. le prof. **Thompson**.

Quels que soient les triomphes que la chirurgie obtient en retirant des calculs de la vessie, personne cependant ne désirera voir son propre corps être l'occasion d'un semblable triomphe pour un chirurgien. C'est pour cette raison qu'il est d'une très-haute importance de savoir si nous possédons des moyens d'empêcher la formation des calculs dans la vessie.

On ne peut empêcher la formation des calculs d'origine locale, c'est-à-dire produits par des maladies de la vessie, mais bien celle des calculs qui sont dus à une cause constitutionnelle, c'est-à-dire à des vices d'organisation. Cette dernière forme de calculs est la plus fréquente et caractérisée par le fait que l'acide urique en constitue la base. Les calculs d'origine constitutionnelle sont la plupart du temps héréditaires, de sorte que l'on observe dans la famille du malade la gravelle, la pierre ou la goutte comme maladies héréditaires. Le premier signe de l'affection calculeuse est un dépôt d'acide urique ou d'urates dans l'urine du malade, dépôt qui se pro-

duit souvent en grande abondance sans qu'il y ait eu un excès diététique de commis. Lorsque ces dépôts se présentent dans un âge peu avancé, avant quarante ans, on ne peut mettre en doute qu'il existe une tendance prépondérante, soit héréditaire, soit acquise, de produire de l'acide urique. Pendant l'accès, il se présente souvent des douleurs de reins et un grand malaise. Les accès se présentent plus ou moins fréquemment, se répètent; puis il se forme de la gravelle et de petits calculs; enfin il s'en forme un tellement gros qu'il ne peut plus être évacué.

On peut, avec succès, appliquer un traitement à cette première période de la maladie. Habituellement on emploie les alcalins; mais on n'obtient par ce traitement qu'un seul résultat, celui d'empêcher l'acide de se déposer, car il reste dissous dans l'urine en présence des alcalis. Le même effet est produit par les diurétiques, qui, augmentant la quantité de liquide comparativement aux solides, maintiennent ces derniers en solution. Mais, par ces deux méthodes, on n'empêche nullement la formation primitive de l'acide urique.

La production surabondante d'acide urique, qui est la cause des symptômes goutteux tout aussi bien que des dépôts uriques de l'urine, est produite par une assimilation troublée des organes qui composent les premières voies, et dont le principal représentant est surtout le foie. Très-souvent, quoique point toujours, l'appétit diminue et la digestion devient lente et difficile. Ce ne sont point les reins qui constituent l'organe malade; au contraire, ils sont obligés d'exagérer leurs fonctions pour remplacer l'inactivité d'autres organes devenus torpides. Le traitement devra donc être dirigé de façon à stimuler de nouveau l'action sécrétrice des organes des premières voies, sans toutefois amoindrir leur force vitale.

Dans ce but, on emploiera, de préférence au mercure, au taraxacum et à l'acide nitrique, de préférence surtout aux eaux de Vichy, qui n'agissent que par leur alcalinité, on emploiera, dis-je, une série d'eaux minérales qui contiennent toutes du sulfate de soude, quelques-unes aussi du sulfate de magnésie. Les substances contenues dans ces eaux agissent plus puissamment, c'est-à-dire à plus petite dose que les substances analogues tirées d'un laboratoire chimique. Sans vouloir expliquer ce fait, Thompson prétend que, d'après son expérience personnelle, un cinquième de la dose suffit quand on donne ces sels dans la combinaison où la nature les fournit sous forme d'eau minérale. On peut même dire que les sels contenus dans les eaux minérales, lorsqu'on les a extraits par évaporation et qu'on vient à les dissoudre de nouveau, ne produisent plus le même effet qu'avant leur extraction de l'eau minérale naturelle. C'est pour cette raison qu'il faut se servir

exclusivement d'eaux minérales naturelles; car les eaux factices sont de simples produits pharmaceutiques qui ne possèdent point les vraies qualités qui distinguent les remèdes dont elles doivent être l'imitation.

Parmi les eaux minérales sulfatées, la plus forte est sans contredit *Pullna*; mais elle purge trop et produit facilement du malaise. C'est pour ce motif que Thomson préfère l'emploi de l'eau de *Friedrichshall*, qu'il prescrit ordinairement à la dose de 7 onces avant le déjeuner. Il répète à différentes reprises que les sels retirés de cette eau par évaporation, ou qu'un mélange de sels en proportion semblable tiré des pharmacies, ne produisent pas du tout le même effet que l'eau naturelle. En même temps que l'eau de *Friedrichshall*, il prescrit l'eau de Carlsbad. Les eaux alcalines produisent le même effet que les alcalins en général; elles amendent la maladie, mais sans la guérir. La cause principale de l'effet favorable des eaux de *Friedrichshall* et de Carlsbad, c'est qu'elles provoquent une grande activité dans les organes digestifs et qu'une grande masse de produits excrétés ordinairement sous forme d'acide urique par les reins se trouve modifiée et excrétée sous une autre forme. Lorsqu'il est nécessaire d'envoyer le malade au loin, on fera bien de l'adresser à Carlsbad, ne fût-ce qu'à cause des mesures diététiques qui y sont prises. Mais on peut atteindre le même but chez soi.

Thompson prescrit ordinairement le traitement suivant, de six à huit semaines de durée : d'abord 15 à 20 centigrammes de pilules bleues du soir; le lendemain matin, 8 à 10 onces d'eau de *Friedrichshall*; puis, tous les matins, de l'eau de *Friedrichshall* mélangée d'eau chaude. La dose peut être diminuée de temps en temps; car plus on prolonge l'emploi de cette eau, moins il faut de doses élevées pour produire le même résultat. Vers la fin de la cure, il suffit souvent de 4 onces. L'eau de *Friedrichshall* est donnée seule pendant une à trois semaines; puis de l'eau de *Friedrichshall* (4 onces) et 5 à 6 onces d'eau de Carlsbad avec 3 à 4 onces d'eau chaude, et vers la fin de la cure (pendant quinze jours), l'eau de Carlsbad seule à la dose de 6 à 8 onces.

On doit généralement préférer la cure à domicile à une cure de peu de durée à la source; car, en raison du peu de temps que l'on y consacre, on est obligé de forcer les doses, ce qui amène fréquemment une diminution de forces et de poids. La cure prescrite par Thompson suffit, d'après une expérience de huit années, presque toujours; dans quelques cas, cependant, il faut la renouveler au bout de trois à quatre mois.

Thompson est un grand admirateur de l'eau mère de *Friedrichshall*, à laquelle il accorde le premier rang comme re-

mède relâchant et régularisant les fonctions digestives. D'après lui, le malade est généralement moins constipé lorsqu'il cesse l'emploi de cette eau qu'auparavant; on peut aussi en continuer longtemps l'emploi sans inconvénient pour l'organisme. Il ne recommande cependant que dans des cas exceptionnels une cure prolongée; mais il connaît des malades qui, depuis plusieurs années, prennent chaque matin leur verre d'eau de Friedrichshall avec le plus grand succès. Thompson ne prescrit point de sel de Carlsbad : ce sel, selon lui, n'a pas plus d'efficacité que le sulfate de soude qu'on achète chez le droguiste, et dont il se sert dans la pratique des pauvres en y ajoutant souvent un peu de sulfate de magnésie. Quant à la diète, Thompson défend l'alcool, les matières grasses et les aliments sucrés; il recommande un régime alimentaire analogue à celui qui est en usage à Carlsbad, et beaucoup d'exercice en plein air. Il est convaincu qu'en suivant ces prescriptions on évitera la production de calculs, et qu'on diminuera ainsi le grand nombre d'opérations de taille ou de lithotritie si fréquentes maintenant. (Extrait de la *Revue d'Hydrologie médicale* de M. le Dr Robert, de Strasbourg.)

DE L'ACTION DE L'ACIDE SULFURIQUE SUR LE VIN. Note
de M. L. de Martin (de Montpellier).

A l'occasion de la communication que M. Saintpierre faisait récemment à la Société centrale d'Agriculture de l'Hérault, sur l'action de l'acide sulfurique pour le collage des vins, j'ai cru devoir rendre compte de quelques expériences que j'ai faites, il y a quelques années, dans un tout autre but.

Alors que je comparais le titre alcoolique et la coloration des vins faits à l'abri du contact de l'air avec les mêmes vins faits à la mode ordinaire, j'eus l'idée d'ajouter de l'acide sulfurique du commerce à un troisième échantillon du même vin. Il s'agissait de voir quelle serait son influence, tant sur la fermentation elle-même que sur la coloration du produit.

Dans les différents essais, j'employai de 1 à 3 grammes d'acide par hectolitre de vin; mais, m'étant assuré que 1 gramme était suffisant, ce fut avec cette quantité que j'opérai et que j'obtins les résultats suivants :

1° La fermentation était plus rapide et plus vite finie. Le sucre se transformait plus tôt en alcool;

2° La coloration rouge du vin était plus vive;

3° Une analyse approximative ne décelait pas plus d'acide sulfurique dans le vin *sulfuriqué* que dans les deux autres échantillons, tous les trois du reste ayant été plâtrés comme le sont généralement les vins du Midi.

Il est probable que, dans les nombreuses réactions qui se

passent entre les matières minérales, les sels organiques et les substances albuminoïdes et colorantes du vin, la petite quantité d'acide surajoutée se combine ou est entraînée dans les dépôts à l'état insoluble.

Les résultats que j'ai obtenus à cette époque confirment les récentes expériences de M. le professeur Chancel, tout en recevant de celles-ci une plus grande valeur; c'est-à-dire, il est désormais certain que, toutes les fois que le moût sera alcalin, le sucre ne se transformera plus en alcool, mais, au contraire, en acide lactique. On n'aura donc pas du vin.

Si l'on savait autrefois que la fermentation vineuse se produit dans un milieu acide, on ignorait que les mêmes matériaux qui forment l'alcool, dans ce milieu acide, donnent à sa place de l'acide lactique dans un milieu alcalin. Ce sont des travaux contemporains, dus à MM. Pasteur et Chancel, qui nous l'ont appris.

Combattre donc l'alcalinité d'un moût en ajoutant un acide, pour mettre le sucre du raisin dans les conditions voulues pour faire de l'alcool, est une chose que ne savaient pas les anciens et qui n'est pas encore passée dans la pratique agricole ou commerciale usuelle, quoique cette année peut-être on eût pu en retirer de très-grands avantages.

On sait en effet que, par suite des pluies abondantes, de fréquentes inondations ont eu lieu, les raisins ont été couverts de boue, et celle-ci, entraînée dans la cuve, a suffi pour rendre alcalin le liquide extrait du raisin : d'où une mauvaise fermentation.

Quoi qu'il en soit, nous avons pensé qu'il y avait quelque intérêt à raconter le résultat de ces expériences, qui ont été faites à Montrabech, près Lézignan (Aude).

PROCÉDÉ SIMPLE POUR CUIVRER ET BRONZER LA FONTE.

On décape les pièces en les plongeant d'abord dans un bain contenant 50 parties d'acide chlorhydrique à 15 degrés B., et 1 partie d'acide nitrique, puis on les plonge dans un bain composé de 10 parties d'acide azotique et de 10 parties de chlorhydrate de cuivre, dans 80 parties d'acide chlorhydrique à 15 degrés B.; on les frotte avec un chiffon de laine et une brosse douce, et au bout de quelques secondes on les lave à l'eau pure; on les essuie ensuite avec un chiffon de laine. On répète ce frottement et ces nettoyages successifs plusieurs fois, jusqu'à ce que la couche de cuivre ait acquis l'épaisseur désirée. On parvient de cette manière à polir à volonté tout ou partie des objets polis et bruts.

Comme on le voit, ce procédé est d'une grande simplicité, et surtout s'opère à bon marché; ajoutons que la solidité du

cuvrage ainsi obtenu est très-grande. Si l'on veut donner aux objets cuivrés l'apparence du bronze, on doit les frotter avec une solution de 4 parties de sel ammoniacal, 1 partie d'acide oxalique dans 30 parties d'eau. Cette opération doit se répéter jusqu'à ce qu'on ait obtenu la teinte désirée. (*Revue hebdomadaire de Chimie de M. Ch. Mène.*)

Le Président de la Société industrielle de Mulhouse adresse à l'Association le programme des prix qui seront décernés dans l'Assemblée générale de 1873. Ces prix sont très-nombreux; on n'en compte pas moins de : 45 pour les Arts chimiques; 53 pour les Arts mécaniques; 12 pour l'Histoire naturelle et l'Agriculture; 16 pour l'Histoire et la Statistique; 11 pour des questions d'utilité publique; 4 intéressant les Beaux-Arts; 2 pour amélioration ou l'introduction de quelque nouvelle industrie dans le Haut-Rhin; enfin une médaille d'honneur et une somme de 5000 fr. à l'auteur de la découverte, invention ou application faite dans les dix années précédentes, qui sera considérée comme ayant été le plus utile à une des grandes industries exploitées dans le Haut-Rhin.

— La Société d'émulation de Montbéliard décernera, s'il y a lieu, en mai 1873, un prix de 500 fr. à l'auteur du meilleur *Manuel d'instruction publique*, à l'usage des Écoles primaires. — Clôture le 1^{er} mars 1873.

M. E. Caspari, ingénieur hydrographe, transmet à l'Association son *Rapport sur un voyage du ballon le Jacquard*.

M. Faucheux, en envoyant le résultat des observations d'étoiles filantes d'août, ajoute : « J'ai eu l'occasion de noter le 30 juillet une étoile filante partie à 10^h30^m du soir de la ligne 109 Vierge- δ Serpent au point ξ Balance (semblant une Perséide, et qui a duré environ trois secondes). Dans la deuxième moitié de sa course, elle était d'un bleu intense, la tête en forme de lance. Elle a fait un crochet très-sensible vers la Vierge dans la dernière demi-seconde. »

Dans la soirée du 8, une petite aurore boréale a paru vers le nord-ouest de 10^h30^m à 11 heures.

M. Simon, professeur d'hydrographie à Rochefort, adresse à l'état de réduction les observations d'étoiles filantes faites pendant la nuit du 11 au 12, par lui et par MM. Moritz et Minier.

— A l'occasion d'un Congrès international de météorologistes qui doit être convoqué pour l'automne de 1873, à Vienne, **M. Tradesso da Salveira**, Directeur de l'Observatoire de l'Infant Don Luiz à Lisbonne, adresse une brochure dans laquelle sont résolues différentes questions qui y seront posées, concernant la Météorologie.

M. Tarry transmet la Note suivante de **M. Ch. Nodot** :

« Le 10 août, à 3^h27^m10^s (heure de Dijon) du matin, un point lumineux d'un éclat supérieur à celui d'une étoile de première grandeur, apparut dans le ciel au sud du carré de Pégase, dans le voisinage de l'équateur céleste. Il s'épanouit presque immédiatement en une tache brillante de forme circulaire, dont le diamètre maximum fut d'environ 25 minutes : la lueur fut alors si vive, que le ciel parut illuminé comme un éclair; puis tout s'éteignit rapidement. J'évalue à une seconde le temps qui s'est

écoulé entre l'instant où le point lumineux a commencé à s'épanouir et celui où il a disparu complètement ; mais, circonstance singulière, je n'ai pu constater pendant cet intervalle aucun mouvement de translation. D'après l'allure du phénomène, qui a présenté tous les caractères d'une explosion, on doit l'attribuer, selon toute vraisemblance, à un bolide qui aurait pénétré dans notre atmosphère, en suivant une trajectoire voisine du rayon visuel que je dirigeais vers lui, ce qui expliquerait son immobilité apparente, et qui aurait éclaté à une hauteur assez considérable. — Report sur la carte à coordonnées $R = 349^\circ$; dist. pol. = 100° ; incertitude d'un degré dans le report. »

DOCUMENTS MÉTÉOROLOGIQUES.

M. Gully, à Rouen, adresse les observations du mois de juillet 1872. Altitude, 78^m ; pluie recueillie, 106^{mm} .

M. de Tastes, à Tours, envoie les observations faites en juillet en seize stations d'Indre-et-Loire. La quantité de pluie recueillie varie entre 91^{mm} observés à Betz et 21 observés à Léré.

M. Gérard, directeur de l'École normale du Puy :

« Le mois de juillet s'est fait remarquer, surtout pendant la dernière quinzaine, par une température très-élevée qui a activé la maturité des céréales. Pendant les premiers jours, on a coupé et emmagasiné les foins, dont le rendement est satisfaisant. Ensuite est venue la moisson : cette importante opération a été interrompue par les pluies.

» Le rendement des céréales paraît être bon, à l'exception des orges, qui ont été couchées par les pluies de la première quinzaine du mois, et dont le grain, assez petit, ne pèsera probablement pas plus de 60 kilogrammes à l'hectolitre.

» Si dans le courant du mois il n'y a pas eu d'orage à signaler, malheureusement il n'en a pas été de même vers la fin. Le 28, à 9 heures du soir, une tempête épouvantable s'est déchaînée sur une partie de notre département ; et la grêle, qui est tombée pendant plusieurs minutes avec une intensité effrayante, a occasionné des pertes énormes dans les cantons de Pinols, Langeac, Loudes, Allègre, Saint-Paulien, Vorey, Yssingeaux, Tence et Montfaucon. Nous donnerons plus tard les détails que nous pourrions recueillir sur ce désastre.

» Les 29 et 30, des orages ont éclaté aux environs du Puy, mais sans occasionner des dégâts appréciables ; ils ont été accompagnés d'une pluie abondante qui était bien nécessaire pour l'ensemencement des raves et les travaux préparatoires aux semailles d'automne. »

M. Aulanier, à Charentus (Haute-Loire), envoie les observations de juillet 1872. Altitude, 630 mètres ; pluie, 117^{mm} . Orages à Langeac :

Le 7 juillet, la matinée avait été belle et très-chaude. Vers 10 heures cependant on remarque des amas de cumulus venant du sud-ouest. Le vent, soufflant en brise dans la matinée, devient assez fort vers 8 heures du matin. Le ciel se couvre graduellement jusqu'à 3 heures ; il est alors très-nuageux. Le vent devient fort, soulève la poussière en tourbillons ; à 3^h30^m , pendant que la pluie commence, un éclair illumine l'ouest. Le tonnerre ne s'entend point, mais, une bourrasque s'élevant, on présage un grain. Cette prévision ne tarde pas à s'accomplir. Vers 4^h35^m , en effet, le tonnerre, précédé par de vifs éclairs, commence à gronder. Vers 5^h10^m ,

l'orage est dans toute sa force. Une pluie torrentielle transforme les rues en ruisseaux, le tonnerre retentit vigoureusement. Les nimbus et de légers stratus vont avec vitesse du sud au nord. A 5^h 35^m, l'orage fait place à une pluie abondante presque torrentielle. Il y a un peu de grêle. Dégâts nuls; pluie 55^{mm}.

Le 28 juillet. — Depuis huit jours la chaleur était accablante. Tous les soirs, en effet, entre 3 et 4 heures du soir, le thermomètre atteignait 33, 34 et même 36 degrés. Un vrai siroco desséchait nos contrées. Le 28, le ciel est pommelé au lever du soleil. A 10 heures, il se couvre, non de nuages, mais d'un brouillard semblable à un voile de mousseline, laissant passer les rayons solaires et retenant leur chaleur. On se serait cru dans une étuve. La chaleur est étouffante, il fait 35 degrés. Vers 2 heures, le ciel se couvre réellement. Le temps est alors très-chaud, lourd, surchargé d'électricité. A 3^h 40^m, on voit quelques éclairs au sud-ouest; quelques gouttes de pluie se mettent à tomber. Ce n'est qu'une alerte. A 5^h 25^m, seconde averse accompagnée de quelques éclairs. On entend deux fois le roulement du tonnerre entre 6 et 7 heures au sud-ouest. Entre 7 et 8^h 30^m le ciel ressemble à une immense fournaise. Langeac est environné d'un cercle d'éclairs rouges et violets: on se serait cru en plein four. D'épouvantables orages éclataient, en effet, à Tailhac, Ferrussac, Desges, Venteuges, sur la Margeride, et ravageaient ces communes en les couvrant de grêlons, atteignant la grosseur d'un *œuf de poule*; quelques-uns pesaient 250 à 300 grammes. A Laboissière (Pinols) et aux environs ils cassaient les tuiles des granges et transformaient les fenières en fumier. Partout blés et foin ont été abîmés. La partie basse du canton de Langeac n'était point encore atteinte. Un orage prend naissance entre Saugues et Venteuges vers 10 heures du soir. En effet des éclairs très-vifs, excessivement brillants, se montrent subitement à 9^h 47^m au sud-sud-ouest. Les nuages orageux marchent avec célérité, et semblent se rapprocher de terre. Enfin le tonnerre gronde fort jusqu'au-dessus de Langeac. La pluie, qui à 9 heures était déjà tombée avec force, redouble de violence, et au bout de quelques instants, à 10^h 35^m, elle est mêlée de grêle. Hélas! à 3000 mètres de la ville, elle tombait drue, serrée, épaisse et grosse. Saint-Julien-des-Chazes, Saint-Arcons, Chanteuges, la partie méridionale des communes de Langeac et de Saint-Eble ont été dévastés.

Le terrible météore n'a rien épargné: moissons, vendanges, tout est perdu dans la partie méridionale du canton. Siaugues n'a point été épargné: ses beaux blés sont hachés, c'est désastreux. Il y a plus de 500 000 francs de perte dans ce seul canton. Ce n'est point tout, le tonnerre a tué une femme à Rilhac. A minuit, le tonnerre grondait encore fortement et la pluie tombait toujours. A 12^h 30^m, il ne se fait plus entendre que par intervalles assez éloignés à l'est-nord-est. L'orage a dû se répandre sur Siaugues, Saint-Jean-de-Nay, Chaspuyac, Loudes, Saint-Paulien (nous avons appris depuis que ces communes avaient été abîmées), etc. Les nuages allaient du sud-ouest au nord-est. Chose remarquable, il s'était formé des fondrières de glaces formées par les grêlons où l'on entrerait jusqu'aux genoux; aujourd'hui 6 août, il en est qui ne sont pas encore fondues du côté de Siaugues. (Renseignement donné par M. Jouvioux, conducteur des Ponts et Chaussées.)

Le 29 juillet. Insignifiant à Langeac. A 7 heures du soir, quelques gouttes de pluie et cinq à six coups de tonnerre lointains à l'ouest.

Le 29 juillet, à 11^h 30^m, le ciel est couvert. Pas de pluie, le tonnerre gronde assez fortement à l'ouest à quatre reprises. A 12^h 5^m du matin,

deux coups de tonnerre tombent avec fracas au dépôt de la gare (télégraphe) sans faire de dégâts. A 12^h 15^m, une grêle grosse comme des noisettes remplace pendant quelques instants et tombe avec violence. Peu après la pluie revient et se mêle fort heureusement. Le tonnerre gronde sec et répété. A 2^h 30^m, il éclate avec un bruit strident. La pluie cesse alors. Les nuages allaient du sud au nord. La grêle a causé quelques dégâts aux vignes sises au nord-ouest de la commune de Langeac. Le 31 juillet, à 2^h 35^m soir, tonnerre au nord, pluie à Langeac, pas d'éclairs, ciel couvert de nuages allant du sud-ouest au nord-est. Tonnerre et éclairs le soir à 8^h 30^m (insignifiant).

M. Ponton d'Amécourt, secrétaire de la Commission départementale de la Sarthe, écrit :

« La détonation du bolide du 23 juillet dernier a été entendue par un assez grand nombre d'observateurs, notamment par les gardes forestiers de la forêt domaniale de Bercé. Le bolide a été plus particulièrement signalé par deux observateurs. La Note de M. Tommerat, instituteur à Vaas, porte : « Bolide; trajectoire d'ouest à sud-est; a éclaté dans le voisinage, avec détonation pareille à celle d'une bombe, vers 5^h 30^m du » soir. » La Note de M. Lecomte, instituteur à La Chartre-sur-Loir, porte : « Le 23, à 5^h 20^m du soir, on entend un coup sec, semblable à l'explosion d'une mine, suivi pendant une ou deux minutes d'un roulement » semblable à celui du tonnerre. Le ciel n'était couvert que par parties » de petits nuages élevés. Quatre de mes élèves ont aperçu un aérolithe » se dirigeant vers le sud-sud-est et passant à une distance assez peu » éloignée du zénith. »

Observations diverses en juillet 1872, transmises par **M. Coumbary**, directeur de l'Observatoire de Constantinople.

« Le 1^{er}, orages et pluies sur la Turquie d'Europe. — Le 3, orage et pluie à Monastir et à Valona. — Les 4 et 5, forts orages et pluies sur les régions occidentales de la Turquie d'Europe. — Le 6, orage et pluie à Bourgas, Rodosto et Monastir. — Le 7, orage et pluie à Monastir et à Durazzo. — Le 9, orage et pluie à Monastir. — Le 10, orage et pluie à Salonique et à Monastir. — Le 14, à midi, tremblement de terre à Trébizonde. — Le 17, orage et pluie à Kustendjé. — Le 19, pluie à Salonique et à Durazzo. — Le 20, orages et pluies avec coups de vent par places sur la Turquie d'Europe; pluie à Angora. — Le 21, les vents soufflent du nord assez fort ou fort par places sur la Turquie d'Europe; orage et pluie à Cavalla. — Le 22, les vents continuent à souffler du nord fort par places sur la Turquie d'Europe; pluies sur les côtes occidentales de la mer Noire. — Le 23, orage et forte pluie à Trébizonde; à 1^h 30^m du soir, assez fort tremblement de terre à Cavalla. — Le 26, orages et pluies sur la Turquie d'Europe. — Le 27, pluies par places sur les régions occidentales de la Turquie d'Europe; à Angora, vent du nord fort avec pluie. — Les 30 et 31, les vents soufflent du nord fort à Bagdad et à Fao. »

M. Courtois, à Muges, signale, à la date du 2 août, une forte crue de la Garonne, occasionnée par les orages survenus dans les Pyrénées, l'Ariège et la Haute-Garonne. La prairie des Filtres a été inondée et les bains Gignous ont été entraînés.

Le 3 août, orage faible. — Le 5, éclairs de chaleur de 10 à 11 heures du soir; quatre étoiles filantes ont été observées pendant cet intervalle

entre Altaïr et Saturne. — Le 6 août, à 7 heures du soir, orage formidable; les nuages sont sillonnés par des traits lumineux violacés du plus bel effet. Le temps s'éclaircit vers 10 heures; presque pas de pluie.

M. Millant, supérieur du petit séminaire de Saint-Ricquier. Pluies en mai : 34^{mm}; en juin, 39; en juillet, 29.

M. Cantegril, à Limoux. Pluie en juin : Belcaire, 96^{mm}; Espezel, 66; Fanges, 50; La Loubatière, 29; Monthoumet, 37; Gesse, 36. — En juillet : Belcaire, 90; Espezel, 80; Fanges, 82; La Loubatière, 74; Monthoumet, 80; Gesse, 145.

M. Martin, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, adresse les observations de la pluie faites en juillet en vingt-huit stations de la Sarthe. Le Mans, 51 à 40^{mm}; Mamers, 72; Aunie, 11; Beaumont, 81; Chantenay, 31; La Ferté-Bernard, 106; La Guerche, 40; Malicorne, 20; Neuschâtel, 79; Sablé, 32; La Chastre, 62; Château-du-Loir, 82; Pontvallain, 41.

M. Tastu, ingénieur en chef des Pyrénées-Orientales, adresse les observations faites en douze stations pendant le mois de juillet 1872. La quantité d'eau recueillie varie entre 144^{mm} observés à Montlouis, altitude 1627 mètres, et 14 observés à la Tour-de-France; altitude 108 mètres.

M. Caillaux, à Mer, signale les orages suivants en juillet 1872 :

« Le 12, vers 3 heures après-midi, tonnerre éloigné, sans éclairs, donnant 3^{mm} de pluie. — Le 23, vers 9 heures du matin, tonnerre dans le lointain au sud-ouest; vers 11 heures, pluie, tonnerre et éclairs par intervalles; l'orage se termine dans le nord, vers 2 heures après-midi, ayant passé par l'ouest. Le soir, depuis 10 heures, tonnerre et éclairs se succédant sans interruption à l'horizon sud et ouest jusqu'à 11 heures. — Le 24, vers 7^h 30^m du soir, il commence à tonner au loin dans l'horizon est; à 8 heures, des nuées orageuses, qui se sont élevées lentement de l'horizon est, atteignent le zénith; pluie, éclairs et tonnerre faibles; à 8^h 30^m, tout est terminé; l'orage s'est éloigné vers l'horizon nord. — Le 25, peu après 10 heures, plusieurs coups de vent assez violents du sud-ouest amènent des nuages sombres, compactes et tellement bas qu'ils semblent raser les maisons; très-peu de pluie. — Le 26, vers 6 heures soir, orage à l'est se dirigeant vers le nord; le tonnerre se produit à 1700 mètres de ma station par une série d'éclats suivis d'un roulement prolongé; à 10 heures, forts coups de vent, pluie peu abondante, éclairs et tonnerre dans l'ouest-nord-ouest; depuis 9^h 45^m, le ciel est d'une obscurité absolue dans toutes ses parties; à 11 heures, le ciel est dégagé et étoilé; le vent a cessé; au nord-ouest, éclairs sans tonnerre; 5^{mm} de pluie. — Le 27, vers 6 heures soir, orage venant du sud, passant par l'horizon ouest et s'éloignant dans l'horizon nord; pluie abondante, 9^{mm}, 6; éclairs très-peu marqués, tonnerre assez fort, vent fort qui tombe aussitôt après l'éloignement du tonnerre. — Le 28, vers 8 heures matin, il commence à tonner dans le sud; l'orage passe à l'ouest et s'éloigne dans le nord vers 10 heures; roulements de tonnerre assez fréquents, éclairs peu marqués, 1^{mm} de pluie. Vers 2^h 30^m, tonnerre éloigné dans le sud; 2^{mm} de pluie. »

Errata : Palerme, tableau météorologique, p. 360, au lieu de baromètre, lisez baromètre m. d.

Bourges. Altitude 156^m. — École normale : M. COULET, directeur. — Mai 1872, 9 heures du matin.

Le 2, éclairs pendant la nuit. Le 9, éclairs et tonnerre; pluie mêlée de grêle de 1^h 45^m à 2^h 15^m. Le soir, nouvel orage de 5 heures à 5^h 20^m. Le 13, gelée.

52.51.53.47.42	41.44.42.44.47	48.45.44.45.46	43.38.37.40.45	44.46.47.44.50	56.56.55.52.50.47	Baromètre à 0°.
10.11.8.10.8	7.7.8.6.3	6.4.1.4.6	2.7.7.10.8	9.9.6.9.9	9.9.11.12.11.13	Tempér. min.
23.24.24.30.17	13.16.11.7.14	10.11.14.15.18	21.23.22.16.17	15.18.18.14.16	18.19.21.22.21.17	Tempér. max.
81.85.80.87.86	90.86.84.95.97	98.97.98.98.86	90.94.87.88.87	92.84.94.95.91	82.83.88.87.92.93	Hygromètre.
0.14.14.12.10	9.9.11.11.10	0.11.9.6.9	2.8.9.9.13	9.7.7.15.15	15.15.15.14.6.11	Vent, direction.
2.4.4.5.2	5.4.5.1.2	2.4.2.2.3	2.4.3.2.2	2.2.2.2.3	4.2.2.4.2	Vent, force.
. . . 3.	2.1.1.12.6	1.1.1.4.	3.10.5.6	0.3.13.	. . . 3.	Pluie, 74 ^{mm} .

TARBES. Altitude 307^m. — École normale : M. VENER, directeur. — Mai 1872, 6 heures du matin.

M. le directeur annonce qu'à partir du 1^{er} août il donnera l'observation de 9 heures du matin.

Le 2, orage à 9 heures matin. Le 11, grésil à 11^h 30^m matin. Le 22, orage à 5 heures soir.

39.39.39.36.31	30.32.33.33.35	34.31.31.29.31	27.25.23.28.29	30.31.31.29.37	41.41.39.39.39.37	Baromètre à 0°.
7.7.8.6.5	5.2.8.6.5	2.3.1.4.6	9.11.7.9.7	8.6.3.7.6	6.8.10.10.9.9	Tempér. min.
18.17.17.19.20	19.21.17.17.14	13.12.13.22.22	26.26.24.20.21	15.16.16.14.19	19.18.20.21.20.19	Tempér. max.
95.95.97.93.92	95.94.90.92.94	89.97.93.97.95	82.95.88.78.94	97.97.96.98.95	89.90.93.97.96.95	Hygromètre.
11.10.12.12.10	10.8.13.11.11	10.12.10.14.14	10.4.8.14.10	2.0.7.10.10	10.10.11.12.12.11	Vent, direction.
2.3.2.1.3	1.0.1.3.2	3.3.1.0.0	0.0.1.1.1	1.2.1.4.1	1.2.1.3.3.0	Vent, force.
5.8.18	. . . 3.	5.7. . .	. . . 5.	10.11.10.30.	. . . 2.2.	Pluie, 116 ^{mm} .

WESSERLING (Alsace). Altitude 427^m. — Manufacture Gros-Roman, MAROEZAU et C^{ie}. — Juin 1872, 9 heures du matin.

25.29.20.23.24	28.24.24.24.22	25.25.25.26.28	33.32.30.26.25	28.29.30.28.27	25.29.30.28.20	Baromètre.
20.18.17.15.17	17.17.19.19.17	18.16.20.20.19	21.21.22.21.21	21.20.21.20.21	20.18.20.21.20	Temp. du barom.
7.8.9.9.6	6.7.10.7.4	9.11.9.14.18	16.19.10.9.9	14.8.14.10.13	13.13.17.19.9	Temp. min.
22.20.23.16.14	14.18.20.21.26	21.19.21.25.30	34.33.33.33.33	33.34.33.33.32	18.25.25.34.17	Tempér. max.
.			. . . 70.73	85.64.62.82.79	73.75.72.57.82	Psychromètre.

CONSTANTINOPLE. Altitude 2. — Observatoire impérial météorologique : M. COUMBAR, directeur. — Juin 1872.

Les observations sont faites à 9 heures du matin. L'hygromètre seul est observé à midi.

58.61.61.58.58	61.58.59.61.59	58.56.56.58.64	63.60.59.59.59	59.56.59.60.60	63.64.59.61.61	Baromètre à 0°.
18.18.18.20.20	19.17.15.16.16	19.20.19.18.17	17.17.15.13.15	17.19.15.18.17	15.14.17.17.16	Tempér. min.
26.27.28.31.27	28.28.23.25.27	29.28.28.23.27	27.21.21.24.25	27.23.24.25.24	23.27.27.24.28	Tempér. max.
50.50.55.48.31	47.49.65.70.45	51.61.45.66.53	45.62.53.54.47	52.66.72.72.59	40.45.60.40.48	Hygromètre.
10.10.1.8.10	10.10.14.0.8	8.8.10.10.2	2.14.14.8.14	8.2.2.10.0	2.2.0.2.0	Vent, direction.
1.1.0.1.4	1.1.2.1.0	1.2.1.2.1	2.3.2.1.0	0.4.1.0.2	2.1.2.2.1	Vent, force.
.	. 6.		. 18.	. 13. . 4.		Pluie, 41 ^{mm} .

TIFLIS. Altitude 409^m; long. 42° E, latit. 42° N. — Observatoire physique : M. MONRTZ, directeur. — Juillet 1872, 9^h du matin.

26.25.24.26.28	24.20.19.20.24	27.26.24.26.28	24.23.22.23.23	19.20.18.22.21	23.23.23.22.25.27	Baromètre à 0°.
14.14.18.17.22	18.20.21.19.18	16.19.23.22.20	19.20.21.21.22	22.20.21.20.21	18.20.19.21.21.20	Tempér. min.
30.30.29.32.31	34.37.30.27.31	32.36.37.30.32	35.35.32.32.36	38.38.38.36.27	34.31.35.34.30.26	Tempér. max.
47.57.41.48.55	48.45.48.56.49	53.53.50.57.61	35.41.56.53.55	44.53.53.47.57	52.85.56.56.52.58	Hygromètre.
14.6.2.0.8	. . 0.0.2	6. . 2.2.2	. . 0.14.	6.0.2.14.	2. . . 2.14.0	Vent, direction.
3.2.2.3.2	0.0.3.2.3	2.0.1.2.3	0.0.2.4.0	1.3.3.4.0	3.0.0.2.4.2	Vent, force.
. 3.	. 1.					Pluie, 4 ^{mm} .

LE PUY. Altitude 658^m. — École normale : M. GÉRARD, directeur; M. SALQUE, observateur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.

Orages les 12, 28, 29 et 30.

06.09.10.09.09	04.03.03.06.06	06.07.08.07.06	06.05.06.09.09	09.06.04.05.04	04.08.09.04.01.03	Baromètre à 0°.
11.11.10.8.9	9.11.12.8.8	9.13.15.28.10	10.9.12.12.13	11.11.13.15.14	15.15.15.16.15.15	Tempér. min.
26.28.24.25.27	31.29.19.23.26	31.30.25.25.25	24.24.24.25.30	36.34.33.33.32	33.34.37.33.25.24	Tempér. max.
80.68.71.62.61	62.54.85.76.70	68.57.89.77.75	79.75.73.76.61	66.56.77.62.48	48.50.53.63.87.88	Hygromètre.
4.2.2.3.1	4.8.0.1.1	3.8.14.15.14	14.3.12.1.2	3.5.4.8.5	5.7.8.1.12.5	Vent, direction.
2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.4.4	4.4.2.2.2.2	Vent, force.
.	. 22.4.	. . 2.	1. . 2. 2.		. . . 4. 8.37	Pluie, 82 ^{mm} .

CONSTANTINOPLE. Altitude ». — Observatoire impérial météorologique : M. COUMBARY, directeur. — Juillet 1872.
Les observations sont faites à 9 heures du matin; l'hygromètre seul est observé à midi.

59.59.61.59.58	55.57.57.59.57	58.61.62.62.59	57.57.61.59.56	57.57.58.60.59	59.58.59.61.61.61	Baromètre à 0°.
16.20.18.19.17	18.18.19.17.17	19.19.19.20.20	20.19.21.19.19	17.18.16.17.18	18.20.20.18.20.21	Tempér. min.
28.26.27.25.27	28.27.25.25.27	27.26.26.27.26	28.28.27.27.27	21.22.23.26.25	28.26.27.29.30.30	Tempér. max.
48.49.53.56.55	60.56.51.36.46	55.48.57.66.58	41.52.58.47.41	83.59.50.68.58	54.68.69.54.44.31	Hygromètre.
8.0.2.2.2	8.10.0.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	0.0.0.2.0	2.2.2.2.8.2	Vent, direction.
0.2.3.3.2	0.2.3.2.2	2.3.2.2.2	1.2.3.3.3	4.5.2.1.1	2.2.2.1.1.2	Vent, force.
.	.	.	.	10.36.	.	Pluie, 48 ^{mm} .

MONCALIERI (Italie). Altitude 259^m. — Observatoire : R. P. DENZA, directeur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.
Les 2, 3, 6, 7, 9, 23, 24, 29, 30, orage. Les 9, 10, lumière aurorale. Le 19, halo lunaire. Les 7, 9, 12, 18, 19, 27, 28, 30, perturbation magnétique.

37.37.39.40.40	37.39.38.37.37	39.41.41.37.35	35.38.37.39.42	42.42.39.40.39	40.42.40.38.36.35	Baromètre à 0°.
17.18.16.16.17	16.16.17.16.17	17.19.21.19.18	19.18.18.18.18	21.22.22.22.21	21.22.23.22.21.19	Tempér. min.
31.30.25.28.28	29.27.20.25.28	29.29.29.30.30	30.26.29.30.30	31.30.32.32.32	33.34.34.29.27.25	Tempér. max.
65.68.58.75.50	67.76.76.73.74	69.67.73.76.58	62.57.68.76.62	74.57.70.63.69	64.66.64.66.76.76	Hygromètre.
0.10.6.12.6	15.10.2.6.10	8.0.6.6.4	8.2.10.6.0	14.0.6.0.2	4.10.7.11.8.6	Vent, direction.
1.0.0.0.1	2.1.1.0.1	1.0.2.1.1	2.1.2.0.2	1.0.0.1.0	1.0.0.0.2.0	Vent, force.
.39.2.	39.38.39.	.	.	.	7.1.1.1	Pluie, 173 ^{mm} .

VALDOBBIÀ (Italie). Altitude 2548^m. — Hospice : M. MONGINT, directeur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.
Les indications du baromètre sont diminuées de 500 millimètres.

67.68.67.67.68	66.67.67.66.65	69.71.70.66.65	65.66.66.69.71	72.71.70.70.71	72.74.74.70.67.69	Baromètre à 0°.
2.3.3.4.3	3.3.3.3.1	6.7.3.2.1	3.3.4.6.7	8.9.8.9.8	9.12.10.7.7.6	Tempér. min.
12.11.10.9.11	10.8.5.9.9	11.12.14.11.11	9.9.10.12.12	14.14.15.13.14	16.17.19.16.12.11	Tempér. max.
76.71.72.65.56	69.75.76.81.80	82.83.81.55.67	72.72.75.75.74	76.82.83.82.70	74.73.50.70.76.76	Hygromètre.
0.12.12.0.1	0.11.5.2.2	12.2.14.15.14	14.12.13.12.13	2.15.3.2.2	3.12.12.12.13.13	Vent, direction.
1.1.2.3.1	1.1.1.2.2	0.1.2.2.2	2.2.1.1.1	1.2.1.0.2	2.0.1.2.1.2	Vent, force.
.	1.6.	.	.	6.	1.26.16	Pluie, 77 ^{mm} .

M. le directeur annonce qu'à partir du mois prochain il donnera les observations de 9 heures du matin.

50.52.55.55.53	47.43.48.48.48	47.50.48.46.49	50.47.50.52.52	52.48.46.48.46	47.50.51.46.44.47	Baromètre à 0°.
14.10.11.10.12	17.17.14.12.15	13.17.13.13.12	13.13.15.12.16	17.17.19.18.20	17.14.14.15.14.12	Temp. min.
22.22.19.22.25	27.26.22.22.23	27.24.17.20.18	20.19.21.24.26	28.30.26.26.29	26.25.26.24.23.21	Temp. max.
53.55.59.55.61	48.60.50.57.59	55.48.87.77.81	79.81.72.68.62	57.61.78.67.69	63.66.74.66.77.67	Hygromètre.
14.2.2.10.8	10.14.9.9.10	10.9.14.0.12	10.2.10.8.6	8.8.8.8.10	10.8.2.8.8.0	Vent, direction.
4.4.2.3.2	4.4.4.4.4	2.4.4.4.2	2.2.2.2.2	2.1.1.2.1	1.1.1.2.1.2	Vent, force.
1.	2.	1.9.5.7				Pluie, 56 ^{mm} .

POTTERS. Altitude 117^m. — Observatoire de M. SANSAC DE TOUCHIMBERT. — Juin 1872.

Grêle le 3, 5 heures soir. Orage le 19, de 11 heures à midi. Rosée les 16, 17, 18, 21, 29, 30. Tonnerre le 19 à 6 heures et à 10 heures matin. Tonnerre le 23 à 8 heures soir. Le baromètre est relevé cinq fois par jour; le psychromètre six fois. Les observations de juillet (p. 343) sont faites à 9 heures du matin.

54.52.50.53.55	50.50.49.46.48	50.51.50.51.55	56.53.48.48.53	54.53.50.47.48	54.56.52.50.50	Baromètre à 0°.
8.8.9.7.12	15.8.7.10.11	10.13.12.14.16	16.18.18.18.16	10.13.14.18.15	11.11.10.12.15	Tempér. min.
17.19.17.16.19	22.18.21.20.18	16.17.20.24.28	30.30.31.27.22	24.24.27.29.23	21.21.25.25.27	Tempér. max.
71.77.76.74.71	67.70.67.78.87	91.90.80.59.62	57.51.52.82.67	62.70.65.66.63	60.70.60.61.61	Psychromètre.
14.11.15.14.14	10.12.10.10.11	10.11.15.2.10	9.3.4.10.15	12.10.4.10.10	11.11.12.15.10	Vent, orientation
4.2.3.3.1	3.4.3.5.5	3.2.1.3.2	2.3.1.2.3	2.1.3.3.3	2.2.3.2.1	Vent, force.
.		12.6.1. .				Pluie, 72 ^{mm} .

PÉRIGUEUX. Altitude 90^m. — École normale : M. ESCALMEY, directeur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.

Orages les 11 et 24.

56.59.59.58.56	58.52.56.55.53	52.55.57.56.55	54.52.53.57.56	54.52.50.51.50	50.49.53.52.49.51	Baromètre à 0°.
17.10.11.10.12	11.13.16.15.10	12.18.13.14.15	13.14.17.18.13	18.16.20.18.18	25.16.16.16.15	Tempér. min.
27.24.26.27.30	26.25.24.25.27	30.30.24.25.25	24.20.24.25.30	33.33.29.28.30	28.30.32.31.25.25	Tempér. max.
55.68.54.41.34	40.67.66.34.52	36.68.54.49.77	69.79.52.81.60	52.54.63.86.62	64.82.68.60.68.64	Hygromètre.
14.14.2.6.4	4.10.12.14.6	4.14.2.2.2	10.10.14.10.2	2.0.4.10.6	12.8.6.8.14.6	Vent, direction.
2.1.2.2.3	2.2.0.2.2	2.2.1.2.3	1.3.2.2.2	2.2.2.2.0	2.3.1.1.2.2	Vent, force.
.	15.		.6.3. .		32.	Pluie, 72 ^{mm} .

MACON. Altitude 199^m. — École normale : M. MARCHAI, directeur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.

Le 12, tonnerre au sud et à l'ouest. Pluie à 4^h 30^m soir.

38.40.42.42.41	37.35.36.39.39	38.40.40.40.38	39.38.38.43.42	41.38.36.37.37	37.39.39.	.35	Baromètre à 0°.
22.20.20.20.21	20.24.20.20.21	22.21.19.21.20	20.21.20.20.20	22.25.25.25.26	27.26.26.	.22	Temp., 9 ^h mat.
19.17.18.18.20	20.20.16.17.19	21.21.19.19.18	17.17.18.17.21	21.23.22.25.23	26.26.24.	.20	Temp., 9 ^h soir.
74.70.74.72.71	81.77.89.83.80	85.96.89.91.96	89.87.91.87.76	92.80.69.71.69	72.66.79.	.81	Hygromètre.
12.2.2.2.0	2.6.6.2.0	4.4.0.12.12	0.6.6.2.2	4.8.6.8.8	6.8.2.	. .	Vent, direction.
.		. 1. . . .	. 6. 3. . .			.44	Pluie, 56 ^{mm} .

ORLÉANS. Altitude ». — École normale : M PILLET, directeur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.

50.54.57.57.55	50.45.50.51.52	50.50.51.49.50	51.49.50.54.54	52.49.48.49.47	49.52.52.49.45.48	Baromètre à 0°.
24.25.25.25.28	30.30.25.25.27	31.25.21.20.21	24.21.24.26.29	32.34.31.30.32	30.30.27.27.26.25	Tempér. max.
14.15.13.16.18	18.17.15.17.17	18.16.12.14.16	16.17.14.17.22	20.23.23.22.21	21.19.19.20.19.15	Tempér. min.
83.68.75.69.55	64.66.75.69.71	63.75.88.91.89	79.92.86.69.68	61.68.70.82.62	74.88.86.78.70.71	Hygromètre.
4.4.6.8.8	8.12.15.10.10	7.10.9.10.11	12.14.10.8.5	4.5.12.10.10	10.8.8.11.9.5	Vent, direction.
2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.5.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.2	2.2.2.2.5.2	Vent, force.
.	. 6. . . .	. 2. .28. 2	. 7. . . .	 4. 5	. 9. 1. . .	Pluie, 66 ^{mm} .

SAINT-LO. Altitude 42^m. — École normale : M. DELAPLANCHE, directeur. — Juillet 1872, 9 heures du matin.

Orages le 14 et le 25.

58.61.64.65.62	56.51.56.57.58	57.58.56.54.57	58.56.58.61.60	59.55.55.55.53	54.57.60.54.51.58	Baromètre à 0°.
12.9.12.14.8	12.11.12.11.7	12.13.13.13.12	9.10.7.9.5	13.16.15.16.17	16.12.12.12.14.14	Tempér. min.
23.21.22.25.30	30.29.21.21.25	27.22.21.21.22	20.22.24.26.31	33.31.22.24.29	29.28.28.22.23.23	Tempér. max.
71.80.72.73.60	56.65.64.80.79	75.71.71.88.90	86.90.90.71.63	53.84.82.91.83	82.59.81.73.79.92	Hygromètre.
12.14.14.14.2	6.10.15.12.0	12.12.10.12.15	12.14.2.2.2	7.7.14.1.4	9.15.10.10.2	Vent, direction.
3.3.2.1.2	3.3.4.2.1	2.3.3.4.2	2.2.1.1.2	2.2.2.2.2	4.2.2.3.3.3	Vent, force.
.		. 1. 3 20. 2	8. 6. . .	. 1. . 7.	25. 5.20. .12.	Pluie, 123 ^{mm} .

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

1^{er} SEPTEMBRE 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 252.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

SUR L'ACTION EXERCÉE A LA TEMPÉRATURE ROUGE PAR LE CHARBON ET PAR LE FER SUR L'ACIDE CARBONIQUE; par M. Dumas.

Peu de temps après la découverte de l'oxyde de carbone, par Priestley, la constitution de ce gaz était mise en évidence par Cruikshanks, d'une part, et de l'autre par Clément et Desormes. Cependant Berthollet soutenait que ce nouveau gaz inflammable contenait de l'hydrogène, associé au carbone et à l'oxygène.

Aujourd'hui, ce n'est plus la nature de l'oxyde de carbone qui est mise en cause, elle a été trop bien démontrée par la comparaison des densités de l'acide carbonique, de l'oxygène et de l'oxyde de carbone lui-même, ainsi que par la conversion de ce dernier gaz en acide carbonique, opérée sur une grande échelle, avec une extrême précision, par M. Stas, pour qu'elle laisse prise à aucune objection.

M. Dubrunfaut, pour contester le mode de génération de l'oxyde de carbone, n'en est pas moins conduit, ainsi que Berthollet, à considérer l'hydrogène comme indispensable à sa formation. D'après lui, l'acide carbonique sec ne pourrait pas être converti en oxyde de carbone par le charbon sec. Cette action exigerait que l'acide carbonique fût humide ou que le charbon contiint de l'eau, et la présence de la vapeur d'eau serait

nécessaire pour déterminer la transformation de l'acide carbonique en oxyde de carbone.

Pour Berthollet, l'hydrogène entraînait, comme matière, dans la composition même de l'oxyde de carbone ; pour M. Dubrunfaut, c'est par sa présence qu'il décide la production de ce gaz, comme excitateur.

Depuis que les chimistes, à l'exemple de Berzélius, ont admis les actions de contact, et qu'on a vu quelquefois des traces d'une substance convenablement choisie déterminer des réactions profondes sur d'autres produits pris en quantités considérables, on est disposé à faire intervenir souvent ce mode mystérieux d'action chimique.

Il n'est pas facile, *à priori*, de repousser ces interventions. Pourquoi, en effet, une trace d'oxygène serait-elle nécessaire, quand il s'agit de décomposer l'oxyde de carbone au moyen du fer, et pourquoi une trace d'hydrogène ne le serait-elle pas, lorsqu'il s'agit de convertir l'acide carbonique en oxyde de carbone au moyen du charbon ?

Il n'y a donc pas lieu de s'étonner que de telles questions soient posées. Seulement, on aimerait qu'elles le fussent toujours après avoir consulté l'expérience. En tout cas, il n'est pas bon que, le doute continuant à peser longtemps sur des sujets de cet ordre, on soit amené à considérer, peu à peu, comme incertaines les vues fondamentales sur lesquelles repose l'édifice construit par Lavoisier.

Après avoir démontré, par une série d'expériences sur la combustion du graphite sec et privé d'hydrogène, dans l'oxygène absolument sec, que la formation de l'acide carbonique a lieu dans ces conditions, contrairement à l'opinion de M. Dubrunfaut, je me suis proposé de contrôler à son tour la seconde des propositions émises par cet habile chimiste, savoir : que l'acide carbonique ne peut pas être converti en oxyde de carbone, par le charbon, sans le concours de l'hydrogène ou de l'eau.

J'ai mis un intérêt particulier à éclairer cette question. L'oxyde de carbone m'a toujours occupé. J'y voyais le lien entre la Chimie organique et la Chimie minérale, lorsque j'introduisais l'emploi du gaz chloro-carbonique dans la synthèse des combinaisons organiques. C'est dans mon laboratoire que M. Leblanc découvrit les propriétés vénéneuses si extraordinaires de l'oxyde de carbone, devenu l'un des moyens les plus puissants pour l'analyse des gaz du sang. Je démontrerais, dans mes cours publics : 1° que l'acide carbonique peut être converti en oxyde de carbone par le charbon ; 2° que l'eau peut être transformée par le charbon en oxyde de carbone et en hydrogène ; 3° que les gaz produits par l'une ou l'autre de ces réactions se comportent à volumes égaux, comme

sources de chaleur, à la manière de l'hydrogène pur. Ajoutant, en effet, au gaz oxyde de carbone, provenant de la décomposition de l'acide carbonique; au mélange d'oxyde de carbone et d'hydrogène produit par la décomposition de l'eau; enfin à l'hydrogène lui-même, la moitié de leur volume d'oxygène, je démontrais que les flammes provenant de ces trois sources de chaleur pouvaient fondre également le platine. J'appelais en conséquence l'attention des industries pyrotechniques sur l'emploi de ces gaz, qui offraient le moyen d'utiliser pour les températures les plus hautes les combustibles les plus pauvres, et de régulariser l'emploi de tous ceux dont nous disposons (1).

L'invention du four Siemens a réalisé toutes ces prévisions, et lorsqu'on voit son adoption, déjà fort étendue, devenir l'occasion de grands profits, tout en améliorant la qualité des produits et le sort des ouvriers, on s'étonne qu'il puisse rester encore des doutes sur les circonstances relatives à cette transformation par le charbon de l'acide carbonique en oxyde de carbone, dont le rôle est devenu si important.

Cependant, si l'on remonte aux premiers travaux dont l'oxyde de carbone a été l'objet, on trouve que l'expérience sur laquelle on s'appuie pour professer ce point de doctrine chimique a été effectuée par Cruikshanks et par Clément et Desormes, au moyen de deux vessies placées aux deux bouts d'un tube en fer ou en terre chauffé au rouge, à l'aide desquelles on forçait le gaz acide carbonique, passant alternativement de l'une à l'autre, à subir l'action du charbon contenu dans le tube.

Dans cette expérience un peu primitive, l'acide carbonique employé était humide; le charbon l'était également et contenait certainement de l'hydrogène combiné. Elle ne permettait donc pas de trancher ni l'une ni l'autre des deux questions suivantes : 1° le charbon décompose-t-il l'acide carbonique absolument sec? 2° L'acide carbonique peut-il être entièrement converti par le charbon en oxyde de carbone?

J'ai mis à profit de nouveau pour les résoudre des appareils que les laboratoires de l'École centrale possèdent.

L'acide carbonique était produit par l'acide chlorhydrique et le marbre blanc, au moyen d'un appareil à dégagement constant pouvant fonctionner pendant plus de huit jours sans interruption. Le gaz traversait un premier vase plein de bicarbonate de soude pour le dépouiller de toute vapeur d'acide

(1) Mes expériences sur la décomposition de l'eau par le charbon ne sont pas d'accord avec celles de M. Bunsen. Elles feront l'objet d'une Note particulière.

chlorhydrique. Un second vase plein de chlorure de calcium menu commençait sa dessiccation. Cinq tubes en U, présentant un développement de 2^m,50, pleins de pierre ponce à gros grain, mouillée d'acide sulfurique concentré, achevaient la dessiccation du gaz.

Le charbon que renfermait le tube de porcelaine était un charbon de bois léger, criblé à gros grains, chauffé au rouge blanc dans un creuset enveloppé de poussier, et mis en place encore très-chaud. Deux tampons d'amiante le maintenaient dans le tube.

Les gaz sortant du tube de porcelaine étaient recueillis sur le mercure.

Je me suis assuré que le gaz acide carbonique n'entraînait pas trace d'acide chlorhydrique, en le faisant passer dans un appareil à boules, contenant de l'acide sulfurique concentré, tenant du sulfate d'argent en dissolution. Je n'ai pas aperçu la formation de la moindre trace de chlorure d'argent, même après deux ou trois jours de service de l'appareil.

Comme il s'agissait de s'assurer que les gaz sortant de l'appareil seraient entièrement absorbables, l'acide carbonique par la potasse, l'oxyde de carbone par la dissolution de protochlorure de cuivre, j'ai cherché si les agents employés ne pouvaient pas fournir quelques traces de gaz non absorbables par ces deux réductifs.

L'acide chlorhydrique liquide, par exemple, ne pouvait-il pas contenir de l'air qui se répandrait dans l'acide carbonique auquel il aurait donné naissance? Pour répondre à cette question, qui intéresse une foule d'expériences où l'acide carbonique produit par son intermédiaire intervient, j'ai fait bouillir dans un ballon l'acide chlorhydrique liquide, comme s'il s'agissait d'extraire et de doser l'air de l'eau. 405 centimètres cubes d'acide ont fourni 4^{cc},6 d'air par une ébullition prolongée.

100 centimètres cubes d'acide chlorhydrique liquide peuvent donc abandonner 1^{cc},15 d'air à l'acide carbonique qu'ils produisent, dont la quantité s'élève à 10000 centimètres cubes et correspond à 20000 centimètres cubes d'oxyde de carbone (1).

L'air fourni par l'acide chlorhydrique forme donc à peu près $\frac{1}{20000}$ du volume total du gaz sortant du tube de porcelaine et constitue une quantité inappréciable.

(1) 100 centimètres cubes d'acide chlorhydrique employé pèsent 83 grammes et contiennent 33 grammes d'acide réel, capables de déplacer 20 grammes d'acide carbonique, représentant 10 litres de ce gaz à zéro et 0°,76, et 20 litres d'oxyde de carbone.

Le marbre blanc le mieux choisi, le plus compacte, ne contiendrait-il pas de l'air emprisonné dans quelques cavités accidentelles et qui s'en échapperait au moment de sa dissolution par les acides? La quantité en serait très-faible, très-variable, et généralement négligeable, sans doute; mais, pour des expériences de la nature de celles que j'avais à poursuivre, il était nécessaire d'en tenir compte, s'il y avait lieu.

Or, l'acide carbonique sortant de l'appareil, avant que le tube de porcelaine eût été chauffé, était entièrement absorbable par la potasse. 100 centimètres cubes laissaient comme résidu une bulle de la grosseur d'une tête d'épingle, de l'ordre des millièmes, relativement au volume total du gaz. Celle-ci provenait même probablement d'une trace d'air expulsé de la dissolution de potasse employée pour absorber l'acide carbonique. En tout cas, il était impossible d'en apprécier la nature ou le volume.

Ces précautions ne sembleront point exagérées, puisque la moindre trace d'oxygène détermine la décomposition de l'oxyde de carbone par le fer et le dépôt du charbon en quantités considérables sur ce métal qui n'agit point sur l'oxyde de carbone pur.

Je ne considérerais donc pas, pour mon compte, comme une pensée vaine et qu'on devait rejeter sans examen, cette assertion que des traces de vapeur d'eau pourraient être nécessaires à la combustion du charbon. Je connais les difficultés qu'on rencontre dans toute expérience précise, et je sais aussi qu'il ne faut pas repousser une vue nouvelle, par ce seul motif qu'elle dérange les habitudes de notre esprit.

L'acide carbonique circulant dans mes appareils étant pur et sec, j'ai porté au rouge-cerise clair la température du tube de porcelaine contenant le charbon. Un courant lent d'acide carbonique étant dirigé au travers du tube, j'ai laissé perdre quelques litres de gaz avant de recueillir celui que je destinai aux analyses. En voici les résultats :

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Acide carbonique.....	0	0	0	2,0	3	12,0
Oxyde de carbone	56	124	119	68,5	116	105,8
Gaz non absorbable et inflammable..	1	1	1	0,5	1	0,2
	<u>57</u>	<u>125</u>	<u>120</u>	<u>71,0</u>	<u>120</u>	<u>118,0</u>

Tant que le charbon s'est trouvé en quantité suffisante, l'acide carbonique a donc été complètement décomposé; mais, à la fin de l'expérience, il s'était produit des chemins par lesquels l'acide carbonique pouvait passer sans rencontrer le charbon nécessaire à la formation de l'oxyde de carbone, et il en passait des quantités de plus en plus notables.

D'un autre côté, des traces d'eau retenues par le charbon, malgré tous les soins apportés dans le chargement du tube, ont donné successivement 1 centième, $\frac{1}{2}$ centième, $\frac{1}{4}$ de centième d'hydrogène, proportions décroissantes, sans qu'on ait pu arriver à faire disparaître complètement ce gaz.

J'avais prévu ce résultat, et toutes les dispositions étaient prises en conséquence. Je savais depuis longtemps qu'on ne parvient à priver le charbon d'hydrogène ou d'eau qu'à l'aide du chlore, à la chaleur rouge.

Le tube de porcelaine étant rempli de charbon avec les mêmes soins que dans la première expérience, on l'a chauffé au rouge et l'on a dirigé dans son intérieur un courant de chlore sec pendant toute une journée. Il s'est dégagé des vapeurs abondantes d'acide chlorhydrique, accompagnées de chlorure de silicium, de chlorure de fer et de chlorure de potassium.

On a balayé l'appareil refroidi, au moyen d'un courant d'acide carbonique sec, et l'on a élevé la température au rouge-cerise clair. Il s'est dégagé pendant quelque temps encore des vapeurs soit d'acide chlorhydrique, soit des chlorures désignés plus haut. Lorsqu'elles ont cessé de paraître, on a recueilli les gaz dont voici l'analyse :

	I.	II.	III.	IV.	V.
Acide carbonique.....	3	0	2,7	trace.	trace.
Oxyde de carbone.....	78	61	89,0	51,9	67,9
Gaz non absorbable....	1	1	0,3	0,1	0,1
	<u>82</u>	<u>62</u>	<u>92,0</u>	<u>52,0</u>	<u>68,0</u>

L'expérience répétée dans les mêmes conditions, on a obtenu les résultats suivants :

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Acide carbonique....	0,0	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0	4,6	9,9
Oxyde de carbone...	94,4	94,5	97,6	96,3	99,9	188,0	95,4	90,1
Gaz non absorbable..	2,8	0,8	0,4	0,2	0,1	traces inappr.	traces inappr.	traces inappr.
	<u>97,2</u>	<u>95,5</u>	<u>95,5</u>	<u>96,5</u>	<u>100,0</u>	<u>188,0</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>

Ces résultats démontrent qu'au début de l'opération il se dégage encore quelques traces d'un gaz non absorbable par la potasse ou par le protochlorure de cuivre. A la fin, ce gaz a disparu. Mais, à mesure que le charbon se brûle, on voit reparaître l'acide carbonique, qui échappe à l'action du charbon.

Deux points demeurent donc acquis : le premier, c'est que le charbon, absolument dépouillé d'hydrogène et d'eau par l'action du chlore, transforme l'acide carbonique en oxyde de carbone; le second, c'est que la conversion de l'acide carbo-

nique en oxyde de carbone est totale, à la température du rouge-cerise clair, quand les circonstances sont favorables, c'est-à-dire quand il y a excès de charbon et que le courant est lent.

L'acide carbonique exerce-t-il la même action sur le fer? Il n'est pas nécessaire d'expliquer par quelles raisons on a été conduit à poursuivre cette recherche. Le fer et l'acide carbonique se trouvent si souvent en présence à une température élevée qu'on a besoin de savoir avec certitude dans quelles limites ils peuvent réagir l'un sur l'autre pour des conditions déterminées.

J'ai porté à la même température que dans les expériences précédentes un tube en porcelaine rempli de tournure de fer, et j'y ai fait passer : 1° un courant d'air pour oxyder la surface du métal et pour brûler toutes les poussières ou graisses adhérentes; 2° un courant d'hydrogène sec pour réduire le métal oxydé; 3° un courant très-lent d'acide carbonique pur et sec obtenu au moyen de l'appareil décrit plus haut.

N'ayant pas réalisé de la sorte la décomposition totale de l'acide carbonique, j'ai supposé que les surfaces métalliques étaient insuffisantes, et j'ai repris l'expérience, après avoir rempli, au moyen de grosse limaille de fer, tous les vides laissés par la tournure. L'ensemble a été soumis de nouveau au rouge vif, à l'action de l'air, à celle de l'hydrogène sec, et, en dernier lieu, à celle de l'acide carbonique sec et pur.

Voici les résultats de ces deux expériences :

Tournure de fer seule.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Acide carbonique.....	36	28	32,5	30,9	35,3
Oxyde de carbone.....	48	59	67,0	66,0	62,0
Résidu inabsorbable....	2	1	0,5	0,1	0,2
	<u>86</u>	<u>88</u>	<u>100,0</u>	<u>97,0</u>	<u>97,5</u>

Tournure et limaille de fer.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Acide carbonique...	35	38,5	29,5	31,6	35,0	34	42,9
Oxyde de carbone...	88	70,0	78,0	77,0	64,9	99	74,0
Résidu inabsorbable.	perdu	0,5	0,5	0,4	0,1	perdu	0,1
	<u>123</u>	<u>109,0</u>	<u>108,0</u>	<u>109,0</u>	<u>100,0</u>	<u>133</u>	<u>117,0</u>

Sans rien changer à l'appareil, on a fait passer dans le tube

successivement, encore une fois à la chaleur rouge presque blanc, l'air, l'hydrogène sec et l'acide carbonique pur et sec; voici les résultats de cette dernière épreuve :

Tournure et limaille de fer.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Acide carbonique. . . .	20	48	43,0	36,7	20,9	45,0	26,8	42,0
Oxyde de carbone . . .	101	85	82,5	89,0	95,0	94,9	83,0	82,9
Gaz non absorbable..	I	I	0,5	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1
	<u>122</u>	<u>134</u>	<u>126,0</u>	<u>126,0</u>	<u>116,0</u>	<u>140,0</u>	<u>110,0</u>	<u>125,0</u>

Il résulte de ces trois séries d'expériences qu'un courant même très-lent d'acide carbonique passant sur le fer à une température voisine du rouge blanc n'est pas converti tout entier en oxyde de carbone. Pour 100 volumes d'acide carbonique employé, il en échappe au moins 30 volumes, et quelquefois près de 50 à la décomposition. En tout cas, la proportion varie d'un essai à l'autre.

Je n'ai pas pu réduire à des quantités inappréciables, comme c'est le cas pour le charbon, la proportion de gaz inabsorbable. Elle est restée assez constamment égale au $\frac{1}{1000}$ ou au $\frac{1}{1000}$ du volume total du gaz. Je ne m'étais pas préparé à recueillir ce gaz en quantité assez notable pour en faire une analyse, et je laisse à décider plus tard s'il faut y voir de l'azote ou de l'hydrogène condensés par le fer et abandonnés au moment de son oxydation, ou même de l'oxygène provenant de la dissociation de l'acide carbonique. Les premiers résidus m'ont paru combustibles; les derniers m'ont semblé privés de cette propriété et partiellement absorbables par les pyrogallates alcalins. Mais sur des quantités aussi faibles, du volume d'une lentille, il reste toujours quelque incertitude.

Tandis que l'acide pur et sec est converti tout entier par le charbon en oxyde de carbone, le fer ne ramène donc point à cet état la totalité de l'acide carbonique à la même température.

La différence entre l'action du fer et celle du charbon s'explique tout naturellement, si l'on y voit un effet de l'affinité. Elle s'explique aussi quand on y voit une conséquence de la dissociation des composés par la chaleur. En effet, l'acide carbonique, se séparant par la chaleur en oxyde de carbone et oxygène en présence du charbon, trouve dans celui-ci l'élément nécessaire pour convertir l'oxygène en oxyde de carbone. Avec le fer, au contraire, l'oxyde de fer formé tend à reproduire l'acide carbonique, en agissant sur une portion de l'oxyde de carbone, et donne naissance à des mélanges va-

riables des deux gaz. Pour fixer les limites de cette dernière réaction, il aurait fallu maintenir l'acide carbonique à une température fixe, longtemps en contact avec le fer et non le diriger sur lui sous forme d'un courant. Mais je n'avais pas en vue une étude qu'il appartient au laboratoire de notre confrère M. Henri Sainte-Claire Deville d'accomplir.

En résumé, il résulte de ces expériences :

Qu'au point de vue de la doctrine, on peut enseigner avec certitude :

1° Que l'acide carbonique absolument sec, en passant sur le charbon entièrement privé d'hydrogène, se convertit, à la chaleur du rouge-cerise clair, en oxyde de carbone ;

2° Que, si le charbon est en excès, l'acide carbonique disparaît tout entier, remplacé par de l'oxyde de carbone parfaitement pur ;

Qu'au point de vue des applications, il convient de noter :

3° Que le charbon de bois le plus énergiquement chauffé retient de l'hydrogène ou de l'eau qu'il ne perd que sous l'influence prolongée du chlore à la chaleur rouge ;

4° Que le charbon qui n'a pas subi le traitement par le chlore, étant employé à convertir l'acide carbonique en oxyde de carbone, fournit toujours un gaz accompagné de quelques traces d'hydrogène ;

5° Qu'un courant lent d'acide carbonique sec est partiellement converti par le fer, chauffé au rouge-cerise clair, en oxyde de carbone, une proportion considérable d'acide carbonique restant toutefois inaltérée ou se trouvant régénérée.

DÉTERMINATION DES ACTIONS MUTUELLES DE JUPITER ET DE SATURNE POUR SERVIR DE BASE AUX THÉORIES RESPECTIVES DES DEUX PLANÈTES; par M. Le Verrier.

Dans la séance du 20 mai, dit l'auteur, j'ai présenté à l'Académie un ensemble de recherches relatives aux théories des quatre grosses planètes du système solaire. L'Académie ayant bien voulu témoigner de la manière la plus efficace son intention que ces travaux fussent poursuivis, je me suis mis en mesure de le faire et de les amener successivement à l'état d'achèvement où ils pourront passer dans la pratique de l'Astronomie.

J'ai l'honneur de présenter aujourd'hui la partie du travail commune aux actions mutuelles de Jupiter et de Saturne, prête pour l'impression, lorsqu'il plaira à l'Académie de l'ordonner.

Lorsqu'on veut donner à la théorie présente une précision égale à celle à laquelle atteignent les observations, les déve-

loppements analytiques prennent une étendue considérable. Cette partie de l'Astronomie est sans aucun doute destinée à donner aux astronomes et aux géomètres de grands soucis, et cela dans un avenir très-prochain.

Je sollicite aujourd'hui de nos confrères les géomètres de l'Académie qu'ils veuillent bien tourner de nouveau leur attention sur l'intégration des équations différentielles, dont dépendent les inégalités séculaires des orbites.

Lagrange a montré que l'intégration s'effectue par une méthode très-élégante, lorsqu'on n'a égard qu'aux termes du premier ordre par rapport aux masses perturbatrices, et du 1^{er} degré par rapport aux excentricités des orbites.

Laplace, après qu'il eut découvert la grande inégalité de Jupiter et de Saturne, établit qu'il en résultait dans les équations différentielles de nouveaux termes séculaires du second ordre par rapport aux masses perturbatrices de degré supérieur par rapport aux excentricités. Ces termes, très-sensibles, ne sont pas les seuls qu'il soit indispensable de considérer.

Les termes d'un ordre donné se développent suivant les cosinus des multiples des différences des longitudes des périhélie des deux planètes, pour ce qui concerne les variations des périhélie; suivant les sinus des mêmes angles, en ce qui concerne les variations des excentricités. Or, si nous considérons le coefficient d'une de ces lignes trigonométriques, celui, par exemple, du cosinus de la différence des longitudes des périhélie, on reconnaît que ce coefficient se compose d'une suite de termes du 1^{er}, du 3^e et du 5^e degré, qui tous sont positifs, et dont la somme contribue à un effet total considérable; c'est ainsi que l'ensemble des termes du second ordre arrive à surpasser le tiers des termes du premier ordre. Et comme l'on sait que, quand l'excentricité de Jupiter, par exemple, diminue, celle de Saturne augmente, il en résulte que la propriété qui donne tant d'influence aux termes du second ordre produira à toute époque les mêmes effets.

De là résulte la nécessité d'avoir égard aux termes qui sont du troisième ordre, par rapport aux masses perturbatrices. Les développements jouissent de la même forme que dans les deux premiers ordres; seulement les coefficients des lignes trigonométriques se composent chacun d'un plus grand nombre de termes qui s'élèvent jusqu'au 7^e degré, et l'on retombe encore sur cette propriété, que dans un même coefficient tous les termes sont de même signe, ce signe étant d'ailleurs celui dont ils sont affectés dans les coefficients des lignes trigonométriques analogues dans les ordres précédents. Par cette cir-

constance, les termes du troisième ordre deviennent eux-mêmes fort sensibles, et ils doivent être considérés même dans l'Astronomie actuelle, à plus forte raison dans la recherche des intégrales générales.

Ces résultats nous ont porté à considérer, à leur tour, les termes qui sont du quatrième ordre par rapport aux masses perturbatrices. Comme on devait s'y attendre, leur influence est tout à fait comparable à celle des termes du troisième ordre, et il est nécessaire d'en tenir compte. Les termes du cinquième ordre sont beaucoup plus petits et peuvent être négligés quant à présent.

L'intégration d'un ensemble d'équations simultanées aussi complexes serait impossible, si l'on ne profitait attentivement des circonstances qui peuvent la simplifier.

On pourra, sans doute, considérer d'abord et uniquement les quatre équations relatives aux excentricités et aux périhélies de Jupiter et de Saturne, en agir de même à l'égard des inclinaisons et des nœuds des deux planètes, et réserver le reste pour une seconde approximation.

Les termes du troisième et du quatrième ordre pourront également être réservés, mais il faudra considérer simultanément l'ensemble des termes du premier et du deuxième ordre.

L'intégration des équations, limitée aux termes du premier ordre, est, on le sait, simplifiée par une circonstance particulière. S'il se rencontre dans l'équation, dont dépend le mouvement du périhélie de Jupiter, un terme de la forme $a \cos \mu$, l'équation dont dépend le mouvement de l'excentricité de la même planète renferme le terme correspondant $-a \sin \mu$. Cette même propriété se retrouve entre les termes du deuxième ordre des équations différentielles.

ÉTOILES FILANTES DU MOIS D'AOUT.

M. Le Verrier présente à l'Académie l'ensemble des observations du mois d'août faites à Greenwich, à Lisbonne et à Volpoglino.

Le tableau qu'a bien voulu nous adresser **M. Airy** comprend les nombreux météores observés à Greenwich du 7 au 15 août, par MM. Nash, Wright, Bishop, Cross et W. Schultz. Chacun de ces météores est décrit avec un grand soin; nous serions fort reconnaissant à M. Airy s'il lui était agréable de faire déterminer l'ascension droite et la distance polaire du commencement et de la fin de la course de chacun des météores. Nous nous empresserions de faire imprimer ce relevé, que tous les astronomes qui s'intéressent à ces phénomènes seraient satisfaits de posséder.

M. Tradesso da Silveira, directeur de l'Observatoire de Lisbonne, joint à la carte et à la lettre qu'il envoie une Note explicative de la méthode particulière qui a été suivie à Lisbonne pour l'enregistrement.

« L'observation des étoiles filantes a été faite pendant la nuit du 10 août 1872 à l'Observatoire do Infante D. Luiz. L'enregistrement des observations a été fait en employant l'électricité de la manière suivante : Un compteur du général Morin servait pour enregistrer le nombre des étoiles vues; un des observateurs, au moyen d'un manipulateur, marquait sur le compteur toutes celles qu'il voyait ou que d'autres employés, jamais moins de quatre, lui indiquaient.

» Pour enregistrer le temps précis de l'apparition des étoiles plus remarquables et qu'on fixait sur la carte, on avait lié la pendule de l'Observatoire avec le récepteur Morse, de manière que les secondes y étaient marquées par de petites interruptions dans le trait continu qu'on voyait sur le papier.

» Un appareil très-simple qu'on avait adapté à la pendule faisait que les soixantaines de secondes étaient indiquées par l'omission de la marque de la seconde.

» L'observateur qui était près d'une table où la carte était fixée coupait le circuit au moment où il voyait une étoile dont il notait la direction, aussi bien que le lieu de l'apparition; en même temps qu'il faisait cela, il disait à l'employé qui surveillait les appareils qu'il avait noté une étoile; l'employé marquait sur l'espace blanc qu'il voyait sur le papier un nombre d'ordre qu'il énonçait d'emblée à haute voix, afin que l'observateur l'écrivît à côté de la flèche par laquelle il avait marqué sur la carte l'étoile. Ainsi on avait sur le papier de l'appareil Morse le moment juste de l'apparition de ces étoiles plus remarquables, et sur la carte leur direction et le lieu de leur apparition. »

Dans la nuit du 10 août, 778 étoiles ont été comptées. De minuit à 4 heures du matin on en comptait environ 130 par heure. Nous regrettons que M. Tradesso da Silveira n'ait pas joint à son envoi le tableau des coordonnées du commencement et de la fin de la course de chaque météore pour l'impression. Nous espérons qu'il voudra bien le faire.

M. Maggi, curé de Volpeglino, adresse le tableau des observations qu'il a faites de son côté; les heures sont en temps moyen de Paris, afin de faciliter les comparaisons. Le commencement et la fin de la course de chaque météore sont définis par ses coordonnées astronomiques, en sorte que l'impression sera facile.

. NOUVEAU PROCÉDÉ DE CONSERVATION DES SUBSTANCES ALIMENTAIRES,
PAR L'ACÉTATE DE SOUDE. Mémoire de M. Sacc.

J'ai l'honneur d'adresser à l'Académie des échantillons de viandes et de légumes conservés à l'aide de l'acétate de soude.

Le procédé est le suivant :

On range les viandes dans un baril, en déposant sur elles de l'acétate de soude en poudre, dont il faut le quart du poids de la viande. En été, l'action est immédiate; en hiver, il faut placer les vases dans une salle chauffée à 20 degrés. Le sel absorbe l'eau de la viande; au bout de vingt-quatre heures, on retourne les pièces, en plaçant dessus celles qui étaient dessous. En quarante-huit heures, l'action est terminée, et on embaille les viandes dans leur saumure, ou on les sèche à l'air. Si les barils ne sont pas pleins, on achève de les remplir avec de la saumure faite en dissolvant 1 partie d'acétate de soude dans 3 parties d'eau.

La saumure, séparée des viandes et évaporée à moitié, cristallise et régénère la moitié du sel employé. Les eaux mères constituent un excellent extrait de viande, qui, en pâte épaisse, représente 3 pour 100 du poids de la viande employée. Cet extrait doit être versé sur la viande conservée qu'on apprête, dans ce même rapport de 3 pour 100, pour qu'elle reprenne totalement son goût de viande fraîche, sinon elle semble fade, ce qui vient de l'absence des sels potassiques qui restent dans la saumure.

Pour employer les viandes préparées par ce procédé, il faut les tremper pendant douze heures au moins, vingt-quatre heures au plus, suivant la grosseur des pièces, dans de l'eau tiède additionnée de 10 grammes de sel ammoniac par litre d'eau. Ce sel décompose l'acétate de soude resté dans les chairs, en formant du chlorure de sodium qui en relève le goût, et de l'acétate d'ammoniaque, qui les gonfle et leur rend l'odeur et les réactions acides de la viande fraîche. Non-seulement les viandes ainsi préparées peuvent servir à faire toutes les préparations auxquelles on emploie celles qui sont fraîches, mais, comme je m'en suis assuré, les os qui les accompagnent fournissent en abondance un bouillon gras et des plus sapides.

De ces faits résultait la possibilité de conserver des animaux entiers dans une saumure d'acétate de soude; l'expérience a confirmé cette prévision, et nous avons préparé ainsi des poissons, des poules, des canards et des bécasses, avec la seule précaution d'en enlever les intestins. Quand on ne vide pas d'abord ces animaux, les déjections, et plus encore la bile, donnent un goût désagréable à leur chair.

Sous l'influence de la saumure, la viande perd un quart de son poids, et un autre quart lorsqu'on la sèche, de quelque animal qu'elle provienne. On peut sécher à l'étuve la viande des animaux à sang chaud; mais, sauf les carpes et les autres poissons sans dents, tous les autres, spécialement les saumons et les truites, ne peuvent être séchés, sous peine de voir leur chair couler comme du beurre et se fondre en une huile rougeâtre, en ne laissant qu'une éponge de fibres animales, qui ne tardent pas à rancir.

La conservation des légumes se fait comme celle des viandes; ils perdent alors $\frac{1}{6}$ de leur poids en général; les choux de Bruxelles ne perdent que $\frac{2}{3}$ de leur poids; pour les employer, il suffit de les plonger douze heures dans l'eau fraîche et de les faire cuire comme s'ils étaient frais. Il faut échauder les légumes, avant de les couvrir de sel, jusqu'à ce qu'ils perdent leur rigidité. Au bout de vingt-quatre heures, on les exprime et on les sèche à l'air.

Les champignons sont employés tels quels; on verse sur eux une saumure faite avec parties égales d'acétate de soude et d'eau, jusqu'à ce qu'ils en soient baignés. La saumure est à 30 degrés, et son action est terminée en vingt-quatre heures; on retire alors les champignons, on les exprime et on les sèche; ils ont, comme les autres légumes, perdu les $\frac{2}{3}$ de leur poids initial. Nous n'avons opéré que sur des morilles, qui sont ici un aliment de luxe; en Russie, elles sont tellement abondantes qu'elles deviennent l'aliment du pauvre.

Les pommes de terre crues ne se laissent pas pénétrer par une saumure d'acétate de soude: il faut d'abord les cuire à la vapeur; on les prépare alors aussi facilement que les autres légumes.

Toutes les substances alimentaires préparées par ce procédé doivent être gardées au sec, parce qu'elles s'humectent dans un air saturé d'humidité.

FAUNE DU GULFSTREAM.

De nouvelles recherches sur la faune qui peuple le fond des mers ont été faites par MM. Louis Agassiz et de Pourtalès. Elles ont eu lieu dans la partie du Gulfstream qui s'étend vers Cuba et les Bahamas.

Ces recherches ont d'abord bien démontré la grande différence qui sépare la faune de la surface et celle des eaux profondes.

Ainsi, à la surface appartiennent tous les polypes à polypiers qui sont les véritables constructeurs des récifs (*Reef-builders*). Ils ne descendent guère au-dessous de 17 mètres. Ce sont notamment *Madrepora palmata*, *cervicornis* et *proli-*

fera, *Porites osteroides*, *Oculina diffusa*, *Eusmilia fastigiata*, *Astrea annularis* et *caversona*, *Isophyllia dipsacea*, *Manicina areolata*, des *Meandrina*, de grandes *Gorgonia*, etc. Parmi les invertébrés vivant dans les anfractuosités des récifs, on peut encore citer *Ripidigorgia flabellum*, *Diadema Antillarum*, *Strombus gigas*.

L'étude d'ensemble des polypes à polypiers a d'ailleurs conduit M. Louis Agassiz à des conséquences importantes sur l'ordre de leur apparition dans la série des terrains qui serait le suivant : Turbinoliens, Fongiens, Astréens, Madréporiens.

D'un autre côté, si l'on a égard à la distribution de ces êtres dans le fond de la mer, les draguages de M. de Pourtalès montrent que les Turbinoliens occupent les plus grandes profondeurs. Il en est de même pour les *Eupsamida* qui, suivant M. Agassiz, seraient à détacher des vrais Madrépores, et à placer à côté des Turbinoliens. Maintenant, les divers types d'Astréens, *Stylaster*, *Oculina*, *Parasmilia*, sont placés au bas de l'échelle dans la famille; tandis que les *Astrea* propres, les *Manicina*, les *Meandrina*, les *Colpophyllia*, les *Porites* sont déjà des habitants des eaux moins profondes, et enfin les Madrépores sont, parmi les vrais coraux, ceux qui descendent à la plus faible profondeur. (*Revue de Géologie*, t. VIII, de MM. Delesse et de Lapparent.)

M. le Dr Fines vient de publier, dans le Bulletin agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales, un travail intitulé : « Différences de température observées à la ville et à la campagne à Perpignan. » L'auteur arrive aux conclusions suivantes :

1° La température moyenne annuelle, d'après la demi-somme des températures extrêmes observées à Perpignan, est de 0°,61 plus élevée à l'École normale, placée dans la ville, qu'à la gare du chemin de fer, qui se trouve à 800 mètres en dehors de la partie la plus rapprochée des remparts;

2° Les maxima de température observés à la gare dépassent ceux de la ville de 0°,46 pendant l'automne et de 0°,35 pendant l'hiver; au printemps, ils sont plus bas de 0°,09, et en été de 0°,14;

3° Les minima de température de la gare sont en moyenne de 1°,36 plus bas que ceux de la ville. La différence arrive assez souvent à 4 degrés, surtout pendant les nuits calmes et sereines du printemps, et peut atteindre, dans des circonstances exceptionnelles, jusqu'à 6 degrés;

4° La moyenne annuelle des écarts des températures extrêmes diffère de 1°,50 entre la gare et l'École normale, et de 2°,68 entre la gare et un jardin de la ville situé près des bords de la Basse;

5° La température de la campagne à Perpignan, toutes corrections faites, et calculée d'après la moyenne des vingt dernières années, ne dépasse pas 14°, 11.

L'auteur, dans un autre article, examine la funeste influence que les froids de décembre 1871 ont exercée sur un grand nombre de plantes et d'arbustes.

NOUVEAU SYSTÈME D'ABSORPTION DES FUMÉES SULFUREUSES;
par M. Cahen.

Ce procédé d'absorption des fumées sulfureuses repose sur la propriété que possèdent les oxydes de manganèse et le fer métallique d'absorber l'acide sulfureux. En tant que le peroxyde de manganèse de basse qualité peut être obtenu à prix réduit, on peut l'employer de préférence; l'absorption est alors instantanée et peut être rendue complète : il se forme alors des sulfates, des sulfites et des hyposulfates de protoxyde de manganèse, sels qui peuvent trouver des emplois industriels. Si cela n'était pas, c'est-à-dire si ces sels de manganèse ne pouvaient être utilisés directement, on les traiterait par le sel marin, et l'on obtiendrait alors facilement de l'hyposulfate de soude, qui cristallise hors de la solution à la température ordinaire, et le sulfate qui s'en sépare par un abaissement de température vers 4 degrés. Ce procédé peut, par suite, s'appeler aussi bien nouveau procédé de fabrication de sels de soude : il aura pour effet d'écarter du même coup les fumées sulfureuses qui se dégagent du grillage des sulfures métalliques, et, par son introduction dans les fabriques de produits chimiques, d'éviter les gaz d'acide chlorhydrique que l'on forme continuellement dans la fabrication du sulfate de soude, etc. (*Revue de chimie* de M. Ch. Mène.)

— Le Ministre des Pays-Bas, à Paris, accuse réception de trois médailles accordées par l'Association Scientifique à des capitaines de la marine hollandaise pour les observations météorologiques faites en mer pendant l'année 1871. Elles ont été transmises à M. Buys-Ballot, directeur de l'Institut météorologique d'Utrecht.

— Nous remercions le Comité météorologique de Londres de l'envoi qu'il a bien voulu faire à l'Association de l'ouvrage : « Quarterly Weather Report of the meteorological Office for 1870.

— La Société industrielle de Mulhouse adresse les Bulletins qu'elle a publiés de juin 1871 à fin avril 1872.

— M. le Président de la « Revue agricole et industrielle de Valenciennes » envoie le Bulletin de juin 1872.

— M. le Président de la Société des Sciences naturelles de Cherbourg transmet à l'Association le tome XVI de ses Mémoires.

— M. C. Flammarion adresse son ouvrage : « Vie de Copernic. » Nous regrettons que l'auteur n'ait pas joint un extrait pour le *Bulletin*.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

8 SEPTEMBRE 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 253.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, *rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris*.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

SESSION GÉNÉRALE TENUE A BORDEAUX PAR L'ASSOCIATION
FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

La session sera ouverte le jeudi 5 septembre à 2 heures, sous la présidence de **M. Claude Bernard**, en présence des membres du Conseil général de la Gironde.

Discours du président.

Discours de **M. Fourcaud**, maire de Bordeaux.

Comptes rendus du secrétaire général, **M. Cornu**; et du trésorier, **M. Masson**.

A 8 heures du soir. — Conférence sur les Troglodites des Eyzico, par **M. Broca**. — Conférence sur l'exploration du Cambodge, par **M. Francis Garnier**.

Le vendredi 6 septembre, à 9 heures du matin, réunion des sections. — A 2 heures, réunion générale : bassin des Amazones, par **M. l'abbé Durand**. — Pisciculture et ostréiculture, par **M. Lafont**. — La Géodésie française, par **M. le capitaine Périer**.

AD. WURTZ.

ACADÉMIE DES SCIENCES. — Médaille offerte à **M. Chevreul** par ses confrères. Allocution de **M. Dumas** à **M. Chevreul**.

M. Chevreul, en vous offrant cette médaille, vos confrères ont voulu vous donner un signe sensible de leur profonde

affection pour votre personne et de leur respect pour vos glorieux travaux.

Il y a soixante-six ans, vous livriez au public votre premier Mémoire, je crois, modèle précis d'analyse des ossements fossiles de l'Anjou; en ce moment, vous terminez une recherche si compliquée, que nul autre chimiste n'eût osé l'aborder, et vous découvrez les plus fins aperçus.

Heureux privilège de votre longue et noble carrière! A vos débuts, vous étiez respectueux pour les vieilles méthodes classiques, et vos œuvres récentes témoignent que, doyen des chimistes, vous possédez mieux qu'aucun d'eux l'intelligence vive des plus jeunes nouveautés. L'art d'observer les faits vous doit ses règles les meilleures, et vous avez donné à l'appréciation des doctrines ses formules les plus sûres. L'invention vous est familière; la philosophie vous attire; l'érudition vous distrait; pour vous, le travail a toujours été et sera toujours la vie. C'est le seul emploi de votre temps qui ne vous fatigue pas.

Vos recherches sur les corps gras d'origine animale ont mis en évidence la nature de ces productions. Vous avez découvert les acides gras fixes qu'elles contiennent, et en particulier l'acide stéarique qui en est le type, donnant ainsi naissance à l'industrie des bougies stéariques, l'une des plus utiles inventions de ce siècle, et vous avez isolé ces autres acides gras volatils qui les caractérisent à l'odorat, préparant, de la sorte, la création des essences artificielles, devenues la base d'un intéressant commerce.

Vous avez démontré dans ce même livre que les corps gras naturels peuvent être considérés comme des sels, formés par ces divers acides, unis à une base organique, la glycérine, et vous avez ouvert ainsi la voie aux travaux par lesquels la Chimie organique actuelle a été fondée.

L'étude exacte des détails d'analyse pure, qui semble l'unique but de votre ouvrage, vous a donc conduit, comme application, à faire descendre la bougie des palais ou des salons dans les plus modestes demeures; et, comme doctrine, tout en respectant les secrets de la vie, à faire tomber ce mur de séparation entre les substances d'origine organique et les matières d'origine minérale, qu'avaient élevé les anciens chimistes et que Berzélius avait consolidé. Votre ouvrage annonçait qu'un jour il n'y aurait qu'une Chimie, et ces perspectives, alors reléguées dans un vague lointain, ont bientôt pris corps et se sont réalisées sous vos yeux.

L'étude des matières colorantes vous a longtemps occupé. Vous avez isolé le premier les principes auxquels beaucoup d'entre elles doivent leurs propriétés caractéristiques. Vous avez établi, sur des expériences certaines, la théorie de la

teinture. Votre cercle chromatique permet de définir et de nommer toutes les couleurs que notre œil distingue. A son aide, un chiffre suffit pour faire connaître au loin, à un coloriste contemporain, la nuance précise d'un objet ; il suffira aussi pour que, dans les âges futurs, nos successeurs puissent la reproduire.

Il suffit de rappeler votre théorie des effets optiques que présentent les étoffes de soie, vos études d'analyse animale, vos recherches sur l'hygiène des villes et vos divers Mémoires spéciaux. Mais si, dans cette enceinte où tous vos écrits sont connus, il est inutile d'en faire l'analyse détaillée il ne l'est pas d'en signaler les traits généraux. Une vie de travail, poursuivie, sans lassitude, pendant deux tiers de siècle ; une ardeur que loin de l'épuiser chaque année semble rajeunir, c'est un exemple rare dont on aimerait à dérober et à divulguer le secret.

La Providence vous a favorisé sans doute ; mais la discipline de vos occupations, les habitudes de votre esprit, la modération de vos goûts, la droiture de votre cœur ont une grande part dans ce résultat.

Vous ne vous êtes jamais séparé du laboratoire. Chacun des jours de votre longue vie a été consacré à l'observation. Passionné pour des études philosophiques qui eussent marqué votre place à l'Académie des Sciences morales, elles ne vous ont pas égaré, l'étude de la nature vous ramenant sans cesse au sentiment du vrai. La pratique, à son tour, ne vous a jamais fait descendre jusqu'à un réalisme étroit ; à vos yeux, l'observation des faits nouveaux devant conduire à une vue plus générale, plus élevée et plus abstraite de la nature.

Votre érudition sans égale vous permet de suivre chaque idée qui éclôt au travers des chemins souterrains qu'elle a parcourus avant de se montrer au grand jour, d'en reconnaître le point de départ et d'en signaler le premier inventeur à la reconnaissance publique. Lorsque les blés naissants verdissent la campagne, si cet aspect vous remplit de reconnaissance, ce n'est pas vous qui oublieriez le travail obscur du laboureur dont les mains ont préparé la terre, creusé les sillons et répandu la semence d'où sortira la récolte.

Toutes ces jouissances de votre esprit s'enchaînent. Les faits que vous observez avec tant de soin vous intéresseraient moins, si votre classification des sciences ne les rattachait à la philosophie la plus large, si votre connaissance profonde de l'histoire n'en éclairait les origines et si le sens inné de l'invention dont vous avez donné des preuves éclatantes ne vous en faisait deviner l'avenir.

Vous aimez la vérité avec passion et vous la poursuivez sans

cesse, fidèle à la devise modeste que vous avez depuis longtemps empruntée à Malebranche : *Tendre avec effort à l'infailibilité sans y prétendre*. Mais, si vous recherchez avant tout les faits exacts, vous n'êtes pas néanmoins un de ces expérimentateurs à l'esprit étroit, qui placent toute la science dans les faits; vous donnez à la pensée la part qui lui revient, et vous démontrez que, dans la recherche de l'inconnu, il faut toujours aller du concret à l'abstrait et revenir de l'abstrait au concret.

Vous appartenez à ce groupe d'esprits réfléchis, amoureux de la méthode, qui non-seulement veulent voir juste, mais qui cherchent à s'expliquer comment ils sont sûrs de voir juste. La Chimie n'est pour vous qu'une des branches de la philosophie naturelle, et l'étude scientifique de la nature elle-même n'est à vos yeux qu'un moyen de mettre en évidence l'ordre qui règne dans l'univers.

C'est ainsi que s'explique la curiosité universelle dont vous êtes animé, aussi bien que cette foi paisible dans la destinée de l'homme de bien, qui se révèle dans tous vos actes.

Qui ne se souvient du calme dont vous avez fait preuve pendant le siège de Paris, quand les Prussiens bombardaient le Muséum d'Histoire naturelle que vous dirigez. Vous aviez prévu ce péril pour en réduire les chances; vous le braviez, au milieu des obus, pour maîtriser leurs effets destructeurs, et comme un autre Archimède, parmi ces terribles scènes, vous poursuiviez cependant vos études avec fermeté. Redoublant d'ardeur, vous souteniez alors avec dévouement, par d'importantes Communications, l'intérêt de nos séances.

Comment oublier aussi la force d'âme que vous avez déployée, pendant le second siège de Paris, où tant de dangers menaçaient à la fois votre personne et les établissements précieux que vous avez sauvés de la ruine par votre attitude?

S'ils eussent obéi à l'usage, vos confrères auraient attendu, pour vous adresser leurs félicitations, le cinquantième anniversaire de votre entrée à l'Académie; ils ont jugé qu'une exception était permise, en présence des grands services que vous avez rendus au pays et à la science. Ils n'ont pas même eu besoin de se souvenir que vous appartiendriez à la Compagnie depuis 1816, si vous n'aviez à cette époque refusé noblement d'y entrer, jugeant que la place vacante appartenait à Proust, votre compatriote, alors malheureux et souffrant, qui, ne résidant point à Paris, n'eût pas été considéré comme éligible, sans votre intervention énergique et généreuse.

Dix ans après, vous lui succédiez.

Le Jardin des Plantes, la Manufacture des Gobelins, le Comité consultatif des Arts et Manufactures, la Société centrale d'Agric-

culture, ont chaque jour l'occasion d'apprécier, comme l'Académie des Sciences, votre fidélité à tous les devoirs, votre haute raison, votre esprit de justice et votre bienveillance. L'École Polytechnique n'a point oublié que vous avez figuré au nombre de ses examinateurs généraux.

Les vœux de cette large famille intellectuelle qui vous réclame à divers titres se joignent aux nôtres. Puissiez-vous longtemps encore jouir de ces rares facultés que l'âge n'a point touchées, et représenter parmi nous et parmi vos autres confrères l'heureuse personnification d'un noble caractère et d'un cœur droit, unis à la science la plus élevée et au patriotisme le plus pur.

DEUXIÈME NOTE SUR LES CHANGEMENTS DE NIVEAU DU MÉDOC,
par M. V. Raulin (voir p. 36, 91 et 137).

Dans son *Mémoire intitulé Émersion des fonds de la mer sur les côtes de Gascogne*, l'auteur dit : « Il semble donc qu'il est aujourd'hui permis d'avancer qu'une émersion des fonds de la mer a eu lieu et que l'effet s'en est fait sentir sur les rives de la Garonne jusque devant Bordeaux. Un phénomène semblable a été observé depuis longtemps sur les côtes du Portugal, de la Suède, de la Norwége et du Danemark, ainsi que dans la Méditerranée. »

Comme les géologues admettent tous une émersion, une *élévation* du sol (je ne me suis pas servi du mot *soulèvement*) dans ces divers pays, je suis excusable d'avoir cru que M. Delfortrie attachait aussi à ce mot *émersion* un sens *diamétralement opposé* à celui d'émersion ou affaissement.

Je ne vois pas en quoi l'énoncé d'un envahissement de la Gironde par la mer jusqu'à Bordeaux, et celui d'une émersion postérieure des dépôts qui auraient été lentement accumulés, constitueraient deux dires contradictoires.

La couche marine que j'ai signalée à l'auteur dans les termes qu'il rapporte est située à l'embouchure de la Gironde, au niveau de la mer, à 200 mètres de la côte, dans le voisinage de Salines; elle n'apporte donc aucune preuve à l'appui de sa manière de voir.

Ne connaissant pas les nouveaux gîtes de coquilles marines de Montferrand et de la parallèle de Bordeaux, je ne puis savoir s'ils ont une autre signification que les gîtes de la ville.

La disparition du fort Cantin, situé sur une dune, à l'entrée du bassin d'Arcachon, confirme sur ce point une érosion de la côte semblable à d'autres, mais n'implique pas affaissement de celle-ci dans la mer. J'ignore où est située la batterie La Roquette.

Quant à l'enfoncement du rocher de Cordouan, la question posée est encore sans réponse, attendu que la phrase citée de M. Manès suppose seulement (comme il vient de me le confirmer) un déplacement horizontal de l'ouest à l'est de la pointe de Grave, située à 9 kilomètres du phare.

Pour la page 12 de *Jouannet*, voici ce qu'elle porte : « On ne peut douter que, depuis le ^{xiii}^e siècle, la mer ou les sables n'aient enseveli les paroisses de Saint-Nicolas de Grave, et Lilhan, partie de celles de Grayan, de Talais, de Soulac, et différentes constructions militaires établies pour protéger l'entrée de la rivière et celle du bassin d'Arcachon. Il suffit de suivre la grève entre les dunes et la mer pour reconnaître presque à chaque pas des traces incontestables de l'empiétement, au moins partiel, de l'Océan sur notre littoral. » De l'affaissement du sol, pas un mot.

Je ne connais pas les empreintes d'hommes et de bœufs de Soulac, mais je puis dire qu'un collègue de M. Robaglia, M. l'ingénieur Fargue, qui les a étudiées, ne les considère nullement comme la preuve d'un enfoncement du sol sous les eaux de la mer.

Quant aux instruments de silex trouvés à marée basse sur la côte située au nord du bassin d'Arcachon, leur présence sur le sable de la plage ne prouve pas qu'ils se trouvent dans une couche autrefois terrestre et aujourd'hui immergée.

La question de l'instabilité du niveau du Médoc ou bien du sens du mouvement d'oscillation, comme dit M. Delfortrie, n'est ni oiseuse ni de pure science : elle a un côté pratique d'une haute importance, puisqu'il s'agit d'établir si c'est en pure perte que, depuis vingt-cinq ans, l'Administration des Ponts et Chaussées fait de grands travaux à la pointe de Grave, si « onze millions ont été employés, disons le mot, ont été littéralement jetés à l'eau. »

Pour moi, je dis avec M. Élie de Beaumont (*Leçons de Géologie pratique*, t. I, p. 209-210) : « La plage que bordent les dunes entre ces deux points invariables (la tour de Cordouan et les salaises de Biarritz) étant sensiblement rectiligne, et se trouvant à peu près sur la ligne d'intersection du plan prolongé de la surface des Landes avec la surface de la mer, il est clair que ce doit être à peu près là sa disposition originelle. Elle ne pourrait avoir eu une disposition notablement différente que dans le cas où il serait survenu des changements récents dans les niveaux relatifs de la terre et de la mer, ce que rien n'indique, d'une manière générale, sur cette côte. Il paraît, à la vérité, que dans la partie septentrionale, où elle se recourbe vers la pointe de Grave, la ligne de la plage a reculé, et qu'elle est maintenant plus éloignée des rochers de

la tour de Cordouan qu'elle ne l'était il y a plusieurs siècles. »

Mais, à l'égard des parties qui manquent, je suis bien loin de dire avec M. Delfortrie : « Cette surface affectant la forme d'un triangle équilatéral de 10 kilomètres de côté, que l'on constate aujourd'hui comme disparue depuis plusieurs siècles, peut-être n'est-elle qu'un grain de sable comparativement au territoire englouti avant les temps historiques. » Je crois que depuis le moment où a commencé la production de la chaîne des dunes, c'est-à-dire la période géologique actuelle, il manque seulement une surface en forme de triangle isocèle dont les grands côtés ont 12^{km}, 5 de la pointe de la Négade à Cordouan et à la pointe de Grave, et dont la base a 7 kilomètres entre ces deux points, ce qui donne une surface de 40 $\frac{1}{2}$ kilomètres carrés.

Pour moi, comme pour M. Élie de Beaumont, tout ce qui se passe dans le Médoc peut être expliqué par la marche des dunes d'une part, et, de l'autre, par les érosions produites par les vagues et les courants marins. Les preuves, soit rares, soit abondantes, d'un affaissement du sol sont encore à énoncer.

ÉTUDE SUR LES MINCOPIES ET SUR LA RACE NÉGRITO EN GÉNÉRAL, par M. de Quatrefages.

Les îles Andaman, situées en plein golfe du Bengale, sont habitées par une population que ses caractères physiques distinguent nettement des races humaines les plus voisines. Ce fait était connu des Arabes, qui, dès le milieu du ix^e siècle, avaient recueilli sur les Andamaniens quelques données précises, mêlées du reste à beaucoup de fables. Cette population n'a été vraiment connue des Européens qu'à la fin du siècle dernier. En fondant des colonies pénitenciaires dans ces îles, les Anglais ont été conduits à en étudier les habitants. Jusqu'à ces dernières années, tous les renseignements au sujet des Mincopies ou Andamaniens nous sont venus d'officiers ou de médecins de la marine anglaise. C'est un Anglais, M. R. Owen, qui, le premier, a fait connaître les caractères ostéologiques de cette race, et, si je puis ajouter quelques faits importants à ce qu'ont publié notre éminent Associé étranger et M. G. Busk, c'est encore à un Anglais que j'en suis redevable.

M. le colonel Tytler, ancien gouverneur des îles Andaman, avait envoyé à M. Verreaux deux têtes osseuses, dont l'authenticité était par cela même incontestable, et deux photographies reproduisant un groupe de sept Mincopies, hommes et femmes. M. Verreaux voulut bien faire don aux collections d'anthropologie de ces précieux matériaux. D'autre part, le

Muséum possédait déjà plusieurs têtes venant de localités diverses, et entre autres des Philippines, têtes qui permettaient de mettre en évidence et de préciser les rapports anthropologiques des Mincopies avec diverses populations insulaires ou continentales géographiquement fort éloignées des Iles Andaman. Dès 1861 et 1862, dans mes cours et dans une publication fort succincte, j'avais signalé ces rapports. Grâce à l'envoi de M. le colonel Tytler, j'ai pu compléter, à certains égards, ce qu'avaient dit mes prédécesseurs sur une race humaine des plus intéressantes, justifier tout ce que j'avais avancé il y a plus de dix ans, et éclaircir quelques nouveaux points essentiels. Je suis heureux de remercier publiquement l'honorable colonel.

Au physique, les Mincopies sont de vrais nègres, caractérisés par un teint très-noir et des cheveux laineux croissant par petites touffes ; mais ils diffèrent des nègres d'Afrique et des Papouas de la Mélanésie par plusieurs traits essentiels.

Leur stature s'élève très-rarement au-dessus de 1^m, 525 ; leur taille moyenne est tout au plus de 1^m, 436. Sous ce rapport, ils se placent entre les Lapons et les Boschismen, ceux-ci formant la plus petite race humaine connue jusqu'à ce jour. A cette petitesse de la taille, les Mincopies joignent des formes arrondies, des muscles peu saillants, si bien que rien dans leur extérieur n'annonce la vigueur remarquable, la résistance à la fatigue qu'ont reconnues en eux tous ceux qui les ont visités.

Les photographies du colonel Tytler permettent de constater que les Mincopies se distinguent également des autres nègres par les caractères du visage. Ils n'ont ni les traits accentués des Papouas ni surtout le prognathisme des Africains.

Leur tête osseuse n'est pas moins caractérisée. Le prognathisme maxillaire et surtout le prognathisme dentaire sont à peine marqués ou presque nuls ; la fosse canine est presque effacée ; l'apophyse montante du maxillaire supérieur s'élève à peu près directement sans présenter la moindre inflexion, d'où il résulte que les os du nez se joignent sous un angle très-ouvert et que les orbites sont remarquablement écartés. Le crâne mincopie a aussi ses caractères propres. Vu par derrière, il présente un contour pentagonal très-accusé ; il est surtout brachycéphale. Ce trait le distingue absolument du crâne papoua aussi bien que du crâne australien, tous deux très-dolichocéphales. Naguère on y aurait trouvé un sujet de distinction non moins tranchée avec *toutes* les races nègres africaines ; mais M. Hamy, en calculant les indices céphaliques de certains crânes d'Afrique mesurés par M. Owen, a montré que la dolichocéphalie n'était pas un caractère rigoureusement commun à tous les nègres de cette partie du monde, comme on l'avait cru jusqu'ici, et cette conclusion a été confirmée

récemment. M. l'amiral Fleuriot de Langle nous a appris que les peuples du Benguela et de quelques autres possessions portugaises avaient la tête ronde et non pas allongée. Mais en même temps ces nègres africains brachycéphales ont la peau jaunâtre, et, en somme, ils ne peuvent être rattachés aux Mincopies par l'ensemble de leurs caractères physiques.

Il en est tout autrement de certaines populations de l'extrême Orient, et en particulier des Aëtas ou Négritos des îles Philippines. Depuis longtemps j'avais signalé les rapports étroits que les caractères extérieurs établissent entre eux et les Andamaniens. La comparaison des têtes osseuses m'a conduit au même résultat. Les deux crânes recueillis par M. de la Gironnière dans un cimetière d'Aëtas, et déposés par lui au Muséum, ne peuvent laisser sur ce point aucune place au doute. Malgré la distance qui les sépare, les Andamaniens et les Aëtas appartiennent exactement au même type. Ni les uns ni les autres n'ont le moindre rapport avec les Australiens, comme on l'a récemment avancé en Allemagne au sujet des Aëtas.

En retrouvant le même type humain aux îles Andaman et aux Philippines, il est bien difficile de ne pas regarder comme lui appartenant les Sémangs de la presqu'île de Malacca, située entre ces deux points extrêmes. Tout ce que les voyageurs ont recueilli sur les caractères extérieurs des Sémangs concorde en effet avec ce que nous savons des Mincopies et des Aëtas. Malheureusement il n'existe pas, que je sache, un seul crâne de Sémang dans les collections d'Europe.

En revanche, deux têtes de Parias de l'Inde, rapportées l'une par M. Leschenaud, l'autre par M. Janssen, à qui M. le Dr Mouat avait bien voulu la remettre à mon intention, permettent d'affirmer que le type mincopie est entré pour une forte part dans la composition de ce fouillis de races qui couvrent la presqu'île gangétique. J'avais formulé cette opinion, et mon Mémoire était à peu près complètement imprimé, lorsque j'ai eu le plaisir de voir mes conclusions confirmées d'une manière très-inattendue. M. Louis Rousselet, qui vient de passer plusieurs années dans l'Inde, m'a remis une Note et un croquis, d'où il résulte que de vrais nègres purs ou presque purs vivent encore sur les sommets les plus inaccessibles des monts Vindagas, et que leur type est bien celui des Mincopies. Ces Hôs ou Djângalis sont bien probablement les restes des tribus, jadis nombreuses, représentées dans les traditions indoues comme des singes intelligents, et dont le roi Hanouman fut l'allié de Râma.

Indépendamment des Mincopies, des Aëtas et des populations qui se rattachent à ces deux groupes, les archipels indiens nourrissent d'autres nègres de très-petite taille et de pro-

portions plutôt grêles que robustes, remarquables entre autres par le développement de leurs lèvres, leur menton fuyant et leur teint fuligineux. Par ces caractères extérieurs, ces *nègres pygmées*, comme les appellent plusieurs voyageurs, diffèrent donc des précédents. La présence de ce type a été signalée depuis Florès et les Molusques jusque dans la Nouvelle-Guinée, où les tribus qui le présentent sont mêlées aux athlétiques Papouas.

Il y avait évidemment un grand intérêt à rechercher si ces petits nègres méridionaux se rattachaient soit aux Mincopies et aux Aëtas, qui leur ressemblent par la taille, soit aux Papouas, dont ils sont géographiquement les proches voisins. Les collections du Muséum offraient les moyens de résoudre ce problème. On y trouve un assez grand nombre de têtes, apportées par nos expéditions scientifiques et venant des contrées dont il s'agit. Or ces têtes, petites et brachycéphales, n'ont aucun rapport avec celles des Papouas, dont le Muséum possède aussi plusieurs exemplaires. Toutes, au contraire, présentent, avec les têtes mincopies et aëtas, la plus grande ressemblance.

En tenant compte de ces données et de plusieurs autres dans le détail desquelles je ne saurais entrer ici, on est conduit à regarder tous ces nègres orientaux de petite taille et à tête brachycéphale comme formant une grande division, une *branche du tronc nègre*. C'est elle que j'ai désignée depuis longtemps sous le nom de *race négrito*, désignation empruntée à l'un des noms donnés aux Aëtas par la plupart des voyageurs.

La race négrito a été à coup sûr une des premières, très-probablement la première, à peupler les terres où nous la trouvons encore et bien d'autres d'où elle a disparu. Partout elle a été attaquée, partout elle a été vaincue par les races noires, jaunes et blanches venues après elle. Sur bien des points, elle a mêlé son sang à celui des vainqueurs. Elle n'a persisté à l'état de pureté, sur le continent, que dans quelques massifs montagneux; elle s'est conservée aux Andamans, parce que l'absence du cocotier et quelques autres circonstances locales ont fait dédaigner cet archipel par les Malais; elle subsiste dans quelques autres îles, peut-être par des motifs analogues, peut-être aussi parce que le flot des migrations s'est tari avant d'arriver jusqu'à elle.

DE L'USAGE DES BOISSONS DANS LES MALADIES GRAVES, par le professeur **Koerner**, de Graz.

Comme il n'est point toujours possible d'augmenter par une médication directe les forces motrices du sang chez les malades, il faut souvent tâcher d'accommoder les poids à

mouvoir à la puissance de la force motrice. En ayant égard aux relations qui existent entre le sang et les fluides contenus dans les tissus, on peut considérer le sang, qu'il soit sain ou malade, comme une simple masse, et l'on conçoit facilement que le volume de ce fluide doit avoir une grande influence sur les résultats obtenus par les forces motrices disponibles du malade.

Dès les temps les plus anciens on a observé empiriquement ce fait. Le grand rôle qu'ont joué autrefois les émissions sanguines dans le traitement des maladies, et l'estime que beaucoup de praticiens de nos jours leur vouent encore, nous montrent quelle action importante le volume du sang exerce sur les phénomènes de la circulation ; et l'on peut observer qu'une certaine diminution de la masse du sang exerce une influence favorable sur la marche des phénomènes.

Il faut cependant reconnaître qu'une émission sanguine n'est que d'un secours momentané et qu'elle ne produit qu'un équilibre peu durable. Il s'agit donc surtout de rendre durables les effets obtenus par une diminution directe de la masse du sang. A ce point de vue, les *recettes* liquides de l'économie sont très-importantes, surtout si l'on considère la diminution des excréments liquides.

Il est absolument indifférent dans ce cas de savoir si les liquides ingérés ont le pouvoir de produire certains effets chimiques ou autres ; il s'agit simplement de considérer ces liquides au point de vue des lois physiques, en tant que formant un volume quelconque destiné à passer immédiatement dans le sang, avant qu'une nouvelle sécrétion l'en sépare, en sorte que, par l'absorption du liquide, la masse du sang est elle-même momentanément augmentée.

Si donc on a obtenu une amélioration de certains symptômes morbides graves par une diminution directe de la masse du sang, par une saignée par exemple, il est évident que l'on doit obtenir une aggravation de ces mêmes symptômes en augmentant la masse du sang par des boissons abondantes et données sans réflexion. L'observation au lit du malade et la mensuration exacte des liquides introduits dans l'organisme ou excrétés par lui démontrent avec évidence qu'il faut régulariser strictement les apports liquides. Nous pouvons dire de suite que c'est la température qui est le plus influencée : elle s'élève ou tombe en raison du plus ou moins de liquide absorbé. On sait que les recherches modernes ont démontré toute l'importance de la température dans les maladies graves, et il en résulte tout naturellement qu'il est de la plus haute importance de restreindre strictement l'emploi des boissons, puisque les sécrétions sont diminuées pendant la maladie.

Une expérience de douze années m'a prouvé qu'on peut diminuer l'emploi des boissons en raison de la diminution des sécrétions, sans faire naître le moindre inconvénient pour le malade.

C'est avant tout la sensation de *soif* qui pousse le malade à ingurgiter de grandes masses de liquide. Mais remontons aux causes qui provoquent cette soif. Nous ne pouvons admettre que ce soit une exigence de la nature, puisque les phénomènes pathologiques nous montrent une imbibition plus forte des tissus, et même quelquefois des infiltrations séreuses, et nous sommes obligés d'admettre que la soif est un symptôme morbide analogue à beaucoup d'autres que l'on observe chez les malades, sans qu'on puisse l'attribuer à l'affection locale, et sans que cette soif nécessite une intervention médicale quelconque.

L'observation nous démontre aussi que cette soif peut être calmée, dans les affections graves accompagnées de la fièvre la plus violente, sans ingurgitation d'une proportion correspondante de liquide. Les malades sont parfaitement satisfaits lorsqu'on met fréquemment leur muqueuse buccale en contact avec des liquides rafraîchissants, et l'on réussit toujours à contenter le malade de cette manière, quelque violente que soit sa soif. L'expérience nous apprend encore, et cela sans exception, que la soif diminue en raison du soin que l'on met à restreindre l'usage des boissons et à empêcher, par conséquent, l'augmentation de la masse du sang.

Le volume du sang qui est augmenté ou diminué selon que le malade s'abstient de boire ou se gorge de liquide devient la première cause de l'augmentation des résistances dans le courant sanguin. A cette cause de l'augmentation de la masse du sang par ingurgitation de liquides viennent s'en joindre d'autres encore, telles que la pression sanguine dans le système capillaire, la rapidité avec laquelle les particules sanguines sont mues dans les capillaires, la durée du contact des portions isolées du sang avec les parois capillaires, etc., qui toutes dépendent du volume du fluide sanguin.

Il est facile de comprendre par là que toutes ces causes exercent une influence marquée sur les actions chimiques qui se passent dans tous nos tissus, et par conséquent aussi sur les phénomènes d'oxydation. Il est de toute évidence que ces phénomènes sont augmentés lorsque la masse du sang est elle-même augmentée, et qu'ils diminuent, au contraire, lorsqu'on empêche l'augmentation du volume du sang. On remarque, en effet, que lorsqu'on restreint l'emploi des liquides dans les maladies graves, les phénomènes morbides les plus divers et les plus graves s'amendent et que la maladie prend un caractère plus bénin.

Nous avons déjà fait remarquer que l'on peut empêcher la température du malade d'arriver à des degrés considérables (par la privation de boissons) ; mais on peut encore observer que la fréquence du pouls diminue régulièrement et que la fréquence des mouvements respiratoires s'harmonise avec la diminution des pulsations artérielles, par les mêmes causes.

La marche de la maladie est ainsi simplifiée par la simplification de toutes les fonctions organiques, quelle que soit l'affection locale cause de la maladie ; et par la même conséquence on évite la malignité de la maladie.

Tous les remèdes indiqués contre l'affection locale peuvent aussi produire des effets plus marqués ; et ces effets seront d'autant plus évidents si les phénomènes morbides dépendent plus ou moins directement de la pression sanguine, comme les exsudats par exemple. Ces phénomènes auront un dé-cours plus régulier et une terminaison relativement plus favorable lorsque la circulation du sang est elle-même plus régulière.

Pour calculer la quantité de liquide qu'on peut permettre à chaque malade en particulier, il faut surveiller exactement tous les phénomènes que présente l'organisme sous le rapport de la respiration et de la circulation, mais surtout sous celui des excré-tions, tant pulmonaire que cutanée et alvine, mais principalement l'excrétion rénale. On peut prendre comme mesure approximative des boissons à accorder au malade la quantité d'urine émise dans un temps donné, *douze heures* par exemple.

Nous avons fait construire à notre clinique des tableaux indiquant d'un côté la relation entre les liquides absorbés et excrétés, et de l'autre les phénomènes observés pour la température, la respiration et la circulation du malade. Ces tableaux montrent aussi l'influence particulière que les phénomènes de la respiration, de la circulation et de la digestion exercent, soit directement, soit par l'intermédiaire du système nerveux, sur l'élévation quelquefois momentanée de la température. Ces tableaux démontrent en outre que, dans les maladies graves les plus diverses, traitées d'après ces principes, les symptômes fâcheux ont toujours conservé un caractère bénin. Les phénomènes de la température morbide ont surtout montré des résultats aussi favorables que ceux que nous a dépeints la littérature médicale contemporaine, et qui sont obtenus par la soustraction de calorique au moyen de cures d'eau froide. (Extrait de la *Revue d'hydrologie médicale* du Dr Robert, de Strasbourg.)

SUR LA CULTURE DE LA VIGNE DANS LES TERRAINS ARGILEUX.

Note de M. **Becquerel**.

On déterminait jadis la température de l'air au moyen d'observations faites avec un thermomètre ordinaire placé au nord à 1^m,33 au-dessous du sol; mais on sait aujourd'hui, d'après les observations recueillies à Montpellier et à Genève, et surtout d'après celles faites au Jardin des Plantes avec le thermomètre électrique, qui est aussi établi aujourd'hui à l'Observatoire de Paris, qu'il faut se placer à 20 ou 25 mètres au-dessus du sol, pour être à l'abri de ses radiations et de celles de tous les corps qui se trouvent à sa surface. Il résulte de là que les sols calcaires ou siliceux s'échauffant davantage et se refroidissant plus lentement que les sols argileux et humides, la température de l'air au-dessus des premiers diminue en s'élevant jusqu'à la limite, tandis qu'elle va en augmentant au-dessus des seconds. Des arbustes comme la vigne, qui craignent la gelée et demandent de la chaleur, doivent être cultivés dans les premiers sols. Si donc on veut cultiver de la vigne dans les terrains argileux et humides, et même en certaines localités un peu au nord, il faut faire courir les ceps sur de longues perches ou sur des arbres, comme dans le Milanais, pour les mettre à l'abri le plus possible de l'action refroidissante du sol.

J'ai fait l'essai de cette prescription depuis un certain nombre d'années dans un terrain très-argileux, humide et boisé, situé commune de Charme (Loiret), dans lequel on ne cultivait pas la vigne. On y récolte maintenant une très-petite quantité de vin, quoique n'étant pas de première qualité. Cette année a été désastreuse pour les ceps de vigne de Montargis et les localités environnantes où la température en décembre s'est abaissée à 27 degrés au-dessous de zéro; cet abaissement exceptionnel de température a gelé un grand nombre d'arbres, et notamment des treilles très-anciennes, qu'on a dû couper à ras de terre. Dans un terrain de la commune du Charme, où l'on avait planté de la vigne cultivée comme on vient de le dire, les pousses de l'année dernière ont seules gelé; le vent, quelque temps avant la gelée, ayant renversé des perches qui servaient de tuteurs à la vigne, puis la neige ayant recouvert le tout, les ceps ont été conservés et sont aujourd'hui couverts de fruits. Le fait suivant, qui est important, vient à l'appui de ce qui précède : dans la même commune du Charme, les taillis de l'année dernière dont les tiges étaient près du sol ont été gelés par le froid exceptionnel de décembre, tandis que, dans les taillis les plus anciens, les tiges étant plus éloignées du sol ont été préservées. Ne pourrait-on

pas en tirer la conséquence qu'il serait possible de cultiver la vigne sur une petite échelle, à la vérité, plus au nord qu'on ne le fait aujourd'hui, en abattant les ceps au commencement de l'hiver et en les recouvrant de terre, comme on le fait pour la culture du figuier dans les environs de Paris? On aurait alors la chance d'obtenir un certain degré de maturité pour le raisin.

M. Dumas a signalé à l'attention de l'Académie une série d'études sur le *Phylloxera vastatrix*, communiquées par **M. Laliman** à la Société d'Agriculture du département de la Gironde, et insérées dans les Annales de cette Société.

Déjà, au mois de juin 1871, une lettre de **M. G. Basile** annonce que le département de Vaucluse n'a pour ainsi dire plus de vignes, et qu'on ne peut plus avoir aucune confiance dans les remèdes. Une lettre de **M. Planchon** annonce que le fléau sévit dans les départements de Vaucluse, des Bouches-du-Rhône, du Gers; dans l'Hérault, les points attaqués sont Lunel, Lousasque, Trindron et Colondres, etc. Depuis lors, le mal n'a fait que s'aggraver.

Il serait désirable que, sans attendre l'apparition de tous les caractères extérieurs de la maladie, on pût procéder à des sondages permettant de reconnaître l'insecte sur les racines; on sauverait ainsi les vignes voisines, en détruisant à temps celles qui paraissent à peu près saines alors qu'elles sont déjà attaquées: l'arrachage et la combustion des racines malades semblent le seul remède auquel on puisse avoir confiance, quant à présent.

Il serait indispensable, d'autre part, d'empêcher le transport et la vente des souches arrachées et couvertes de pucerons; ce transport, qui se pratiquait et qui se pratique peut-être encore dans la Gironde, peut constituer un mode très-dangereux de propagation de la maladie.

Enfin il paraît bien démontré maintenant que le *Phylloxera* s'attaque particulièrement aux racines des vignes françaises et aux feuilles des vignes américaines. Il serait désirable qu'il fût procédé à la cueillette et à la destruction des feuilles de vignes américaines, dès qu'on y constate la présence des galles à *Phylloxera*. Votre Commission du *Phylloxera* m'a chargé de vous en exprimer le vœu. Bien que ces ravages soient moins grands, puisqu'ils ne compromettent pas l'existence de la plante, comme cela se produit quand l'insecte attaque les racines, ce n'en est pas moins un mode de propagation contre lequel on ne saurait trop se mettre en garde, d'autant plus que les doutes qui pouvaient rester sur l'identité du *Phylloxera* des feuilles des vignes américaines et des racines des vignes françaises paraissent aujourd'hui tout à fait levés.

TARIF ADOPTÉ PAR LES MÉDECINS DE L'ARRONDISSEMENT DE LIÈGE.

Visite simple à domicile ou avis donné dans le cabinet du médecin, 3 fr. Première visite, visite d'urgence ou du soir demandée, visite à heure fixe, 6 fr. Le taux de la visite à des malades atteints d'affections contagieuses est laissé à l'appréciation du médecin. Consultation pendant le jour, 15 fr. Consultation pendant la nuit, 25 fr. Visite de nuit (de 10 heures du soir à 7 heures du matin), 15 fr. Chaque heure de séjour auprès d'un malade pendant le jour, 15 fr.; pendant la nuit, 20 fr. Certificats suivant leur nature, 5 à 20 fr. Avis écrit, 5 fr. Consultation écrite, 20 fr. La visite hors ville est fixée à raison de 20 fr. par lieue. Les frais de voyage sont à la charge du client.

La question d'un tarif général pour les honoraires médicaux s'est agitée dans le Congrès tenu à Rome, et, sur le Rapport de M. Borgioti, on a repoussé toute fixation d'honoraires; les motifs apportés sont nombreux : 1° les visites peuvent n'être pas en rapport avec la gravité de la maladie et le danger de sa transmission au médecin lui-même; 2° on neutraliserait tout progrès, toute émulation; 3° la fixation des honoraires serait contraire aux intérêts du malade et du médecin; 4° dans les expertises judiciaires, le tarif est admissible parce que le médecin ne doit jamais accepter le rôle tout à fait faux de témoin, mais seulement celui d'expert. Les médecins vis-à-vis de leurs clients ont une base multiple pour taxer leurs honoraires : 1° la nature du service rendu, son importance; 2° la condition sociale et de fortune de celui qui le reçoit, la position scientifique et d'honorabilité de celui qui rend le service, enfin les coutumes locales; le médecin doit éviter de présenter des notes détaillées de ses visites, mais fixer des totaux.

Les médecins en Angleterre et les avocats en France se sont affranchis de tous ces *impedimenta* si rebutants. En Angleterre, les visites sont payées comptant, la première double et la dernière n'est pas payée, ce qui dispense de revenir. Les avocats, dans presque tous les pays, ne commencent en général à s'occuper d'une question, n'entament un procès, qu'après être au préalable nantis d'une somme déterminée et encaissée sous le nom euphémique de *provision*. S'ils attendaient, en effet, pour être payés de leurs honoraires que le procès fût perdu ou gagné, l'expérience leur a démontré qu'ils attendraient indéfiniment 99 sur 100; la perte du procès leur serait toujours reprochée et le gain exclusivement attribué aux juges seulement. (Extrait du *Journal des Sciences médicales* de M. Caffé.)

CORaux DES MERS TERTIAIRES DE L'AUSTRALIE.

Les coraux du terrain tertiaire de l'Australie ont été étudiés par M. P. Martin Duncan. Il arrive à cette conclusion qu'ils se sont formés sur un fond composé des roches les plus anciennes, dans une mer dont la profondeur allait en augmentant et pendant une période durant laquelle la dénudation de la côte voisine, à l'est et au nord-est, avait lieu d'une manière rapide. Ils étaient très-éloignés des récifs de l'époque actuelle. Chose remarquable, on ne retrouve parmi ces coraux aucune des espèces vivant actuellement dans les mers de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande. Quelques espèces, au contraire, habitent encore maintenant les eaux de la Chine, du Japon et de la mer Rouge. D'un autre côté, une espèce du miocène inférieur de Mayence vit encore à Port-Jackson, et n'a pas été rencontrée dans le tertiaire de l'Australie. On y observe au contraire des espèces italiennes, *Conotrochus typus* et *Balanophyllia cylindrica*, ainsi que *Deltocyathus italicus* du Tortonais.

Des éruptions volcaniques s'étendaient fréquemment sur la surface occupée par les coraux, et les recouvraient de basaltes et de couches de cendres; après le soulèvement général du centre de l'Australie, il s'est formé parmi eux de puissants dépôts lacustres produits par des lacs, des rivières, des torrents et des dunes. (*Revue de Géologie*, t. VIII, par MM. Delesse et de Lapparent.)

THÉORIE DES OMBRES. — *Programme d'une étude sur les points ambigus* (1), par M. Ph. Breton, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées à Grenoble.

1. Pour exposer d'une manière intelligible la situation et les propriétés des points remarquables que je qualifie d'*ambigus*, il faut absolument adopter des noms brefs pour désigner les deux genres de lignes d'ombres; et même il me paraît hors de doute que les problèmes curieux et utiles relatifs à ces points singuliers auraient été depuis longtemps étudiés, et leurs solutions introduites dans l'enseignement élémentaire de la théorie des ombres, si ces deux genres de lignes d'ombres étaient désignés par des noms que l'on puisse introduire dans une phrase raisonnablement longue. Mais comment arranger une phrase où la ligne qui sépare, sur un modèle, l'ombre propre et la partie du modèle éclairée directement, est désignée par l'immense périphrase de dix mots et dix-huit syllabes : *ligne séparative de l'ombre propre et de la lumière*? Comment faire de cette périphrase interminable le sujet ou le complément d'un verbe? Je

(1) Les croquis sont à la disposition des personnes qui voudraient les consulter, au Secrétariat de l'Association, rue des Saints-Pères, n° 1.

crois indispensable de lui substituer un nombre bref, tel que celui de *séparante*, que m'avait proposé M. Bardin.

L'autre genre de lignes d'ombres comprend les limites des ombres portées pour lesquelles il faut aussi nécessairement adopter un nom bref. Je propose celui de *tranchante*. Nous dirons donc :

Des corps dont on étudie les formes et l'éclairage étant nommés *modèles*, quand des rayons de lumière directe rasant la surface du modèle, le lieu des points de contact est la *séparante*.

La partie de la surface du modèle, située en amont de la séparante, reçoit la lumière directe, c'est la *région éclairée*; la partie du modèle située en aval de la séparante, privée de lumière directe par l'opacité du modèle, est l'*ombre propre*.

La surface conique dans laquelle se rangent les rayons de lumière qui rasant le modèle aux divers points de la séparante est le *cône d'ombre*.

Si la partie du cône d'ombre en aval de la séparante coupe la surface d'autres modèles en vue, l'intersection prend le nom de *tranchante*; elle limite l'*ombre portée* sur le *corps ombré* par le *corps ombrant*. Tout cela n'a absolument rien de nouveau, si ce n'est les deux noms de séparante et de tranchante.

Les *points ambigus* sont ceux où aboutissent (ou bien d'où partent) une séparante et une tranchante. Leur ambiguïté donne lieu à certaines difficultés, dont les solutions, peu ou point connues, faute d'une nomenclature supportable, faciliteront beaucoup la justesse et l'expression des dessins ombrés.

Les points ambigus sont de quatre genres, que nous examinerons successivement, savoir : points *ambigus sécants*, *ambigus tangents*, *ambigus sur arête saillante*, et *ambigus en arête rentrante*.

§ 1^{er}. — Points ambigus sécants.

2. Lorsque l'ombre portée à distance finie par un corps ombrant couvre une fraction du modèle qui serait éclairée sans la présence du corps ombrant, la tranchante peut atteindre la séparante en la coupant en certains points, que nous nommons *ambigus sécants*. En un tel point la tranchante se noie dans l'ombre propre, et cesse brusquement de faire fonction physique de tranchante, son prolongement dans l'ombre propre n'ayant plus qu'une existence purement géométrique. Et au même point la séparante se noie dans l'ombre portée, son prolongement dans cette ombre devenant purement géométrique. C'est une erreur grave de rendre visible dans l'ombre propre ce prolongement géométrique de la tranchante, comme on en voit des exemples dans certains modèles de lavis; cette erreur montre que les auteurs de ces modèles ne se sont rendu compte, ni par la théorie ni par l'expérience, des effets les plus ordinaires de la lumière. Elle n'a pu naître que dans l'esprit de purs géomètres, et elle suffit à rebuter les artistes, appelés par les besoins de l'art à profiter des ressources de la science.

3. Le prolongement géométrique de la tranchante, au delà de sa rencontre avec la séparante, n'est point visible dans la nature, ne doit nullement apparaître dans un dessin achevé; mais son utilité théorique est considérable, car c'est ce prolongement qui fournit le moyen le plus simple possible de démontrer la première loi des points ambigus sécants, qui est celle-ci :

« En un point ambigu sécant, la tangente extrême de la tranchante est le rayon lumineux rasant qui passe en ce point. »

En aval du point ambigu sécant, deux cônes d'ombre se coupent le long de ce rayon rasant, qui touche le corps ombrant et le corps ombré; puis, si ces deux cônes d'ombre coupent, encore plus en aval, un troisième modèle en vue, ce dernier reçoit une ombre portée limitée par deux tranchants qui se croisent, et ces deux ombres portées se noient l'une dans l'autre.

4. Le plan tangent au cône d'ombre en un point ambigu sécant est osculateur de la tranchante en ce point; mais ce plan osculateur ne traverse pas cette courbe en ce point, l'arc qui fait physiquement fonction de tranchante et son prolongement noyé dans l'ombre propre étant d'un même côté du plan.

La courbe complète a donc là un point singulier, de l'espèce que nous pouvons appeler *rétrotorsion*, parce que ce point sépare deux arcs tordus en sens contraire.

5. Quand une courbe tordue (de celles que l'usage actuel nomme *courbes à double courbure*) est tracée sur une face développable, si cette courbe touche une génératrice de la développable, le point de contact est une rétro-torsion de la courbe. Cette sorte de point singulier ne peut se présenter que sur des courbes *au moins du quatrième ordre*, les seules qui, dans l'espace, peuvent avoir des *plins bitangents*, ou être touchées en deux points par un plan. Ces courbes sont aussi les seules dont les perspectives puissent avoir des *bitangentes*, ou qu'une ligne droite puisse toucher en deux points.

6. Quand une courbe tracée dans un modèle que l'on veut mettre en perspective passe de la partie vue du modèle dans la partie cachée, elle coupe le contour du modèle en un point qui prend le nom d'*échappement*. En perspective, la courbe qui échappe ainsi à la vue touche la perspective du contour au point d'échappement; ainsi les échappements en perspective sont en général tangents au contour. La *finesse des échappements* est une bonne règle pratique des dessins représentant des surfaces continues : elle consiste en ce que toutes les lignes très-apparentes tracées sur le modèle, et même les lignes d'égale teinte des lavis fondus, ou bien celle des lavis exécutés par teintes plates graduées, doivent être exactement tangentes au contour apparent; c'est l'observation exacte de cette règle qui fait le mieux *tourner*, suivant l'expression des artistes, c'est-à-dire qui fait comprendre au spectateur que le modèle se prolonge au delà de son contour, suivant sa propre loi, en se cachant derrière la partie en vue.

Mais la règle générale des échappements tangents est sujette à deux exceptions, indiquées aux deux articles suivants.

7. D'abord si le point de vue de la perspective est situé sur la tangente au point d'échappement à la courbe qui échappe, celle-ci donne en général en perspective un *rebroussement*, où les perspectives de l'arc vu et de l'arc caché se touchent en un point de contour. Alors la tangente au rebroussement, qui passe entre les deux arcs, vu et caché, représente en perspective le plan osculateur de la courbe qui échappe. Cette tangente peut couper le contour sous un angle quelconque; ainsi les échappements rebroussés sont en général sécants. Les deux arcs vu et caché qui se joignent ainsi sur le contour ont en perspective un rayon de courbure nul quand il y a rebroussement. Mais, dans certains cas, le rayon de courbure

extrême peut avoir une valeur quelconque : c'est ce qui arrive quand l'arc vu et l'arc caché se confondent en perspective en une seule courbe, qui coupe le contour perspectif et se prolonge *géométriquement* en dehors. Alors aussi l'arc replié sur lui-même en perspective en dedans du contour, et son prolongement géométrique en dehors, forment ensemble la base d'un cône visuel qui coupe le modèle suivant la courbe qui échappe; et alors cette courbe, tracée sur le modèle, a une rétrotorsion au point d'échappement où elle touche le rayon visuel rasant.

8. La deuxième exception à la règle des échappements tangents concerne les *échappements doubles*. Elle a lieu lorsque, sur le modèle, la courbe qu'on veut mettre en perspective vient toucher le contour sans le traverser, et demeure toute dans la partie vue ou bien toute dans la partie cachée : on a alors en perspective une courbe qui vient toucher le contour sur le tableau en un contact plus intime que les contacts *triponctuels* d'une courbe avec ses osculateurs; c'est un contact *quadripunctuel*, dû à la réunion en un seul de quatre points communs à la mise en perspective et au contour sur le tableau. Si toute la courbe est vue, l'arc caché s'est évanoui entre deux échappements tangents devenus infiniment voisins. Dans les cas de ce genre, la justesse du dessin exige que le contour apparent et la courbe qui le touche se confondent sensiblement dans une étendue beaucoup plus grande que pour les contacts ordinaires.

9. Si l'on met en perspective une courbe tracée dans une surface développable dont elle touche une génératrice, et si le point de vue est dans le plan qui touche la développable tout le long de cette génératrice, celle-ci est le contour de la développable. Alors la courbe touche en perspective ce contour rectiligne en un *point roide*, c'est-à-dire en un point où le rayon de courbure devient infini sans changer de sens. La normale au point roide est asymptote *bilatérale unifinale* de la développée; c'est-à-dire que les deux bras infinis de la développée vont toucher cette normale à l'infini dans la même direction, l'une à droite, l'autre à gauche.

Si AR est un petit arc d'une courbe plane où R est un point roide ordinaire, les tangentes en A et en R se coupent en un point B, tel que les distances BA et BR sont dans le rapport de 1 à 3; cette propriété fournit un moyen graphique pour donner une grande pureté au dessin de la courbe, près du point roide.

10. Cet effet peut se réaliser facilement sur les tranchantes aux points ambigus sécants, quand on observe ces points sur un modèle en relief. Il faut pour cela dégauchir, à l'aide d'un fil tendu, le point ambigu sécant A, et le point du corps ombrant qui porte ombre en A, en plaçant l'œil et le fil de manière que le fil paraisse tangent au corps ombrant; si alors on met en perspective à la fois le corps ombrant et sa séparante, ainsi que le corps ombré et son point ambigu sécant, on voit le fil, confondu en perspective avec le rayon rasant de ce point ambigu, toucher d'une part le contour du corps ombrant à l'échappement de sa séparante, et d'autre part la tranchante sur le corps ombré au point ambigu sécant, lequel est un point roide de cette courbe en perspective.

Remarquons ici que les points du contour perspectif d'un modèle où la tangente à ce contour se confond avec un rayon de lumière sont des échappements de la séparante. Et réciproquement, si en perspective la séparante atteint le contour en un échappement, la tangente à ce point du contour est confondue en perspective avec un rayon lumineux rasant.

Cette règle est utile dans la pratique du dessin, et s'applique aux échappements sécants et aux échappements rebroussés, aussi bien qu'aux échappements ordinaires ou tangents.

11. Les tangentes aux deux lignes d'ombre qui se coupent en un point ambigu sécant sont deux tangentes conjuguées de la surface du modèle. On peut le vérifier par expérience, en exposant un modèle courbe à une lumière directe assez vive pour faire naître une séparante bien nette que l'on dessine au crayon sur le modèle lui-même. Puis on fait couper cette séparante en un point A par une ombre portée, dont on dessine aussi la tranchante. Cela fait, on tourne le modèle de manière qu'une nouvelle séparante touche la tranchante primitive en A, où l'on établit de nouveau un point ambigu sécant : on reconnaît alors que la nouvelle tranchante touche en A la séparante primitive.

12. On peut aussi démontrer géométriquement que, si l'on donne au point lumineux (source de la lumière directe) diverses positions sur une droite At , tangente au modèle en A, les diverses séparantes qu'on fait ainsi passer par A y touchent une seule et même droite As ; puisque, si l'on transporte la source de la lumière en divers points de la droite As , les diverses séparantes qui passeront encore en A y toucheront toutes la droite At . Enfin, si l'on place le point lumineux partout où l'on voudra dans le plan tangent au modèle en A, et si chaque fois on rend ce point ambigu sécant, les deux droites qui, dans chaque cas, touchent respectivement la tranchante et la séparante se déterminent l'une par l'autre *uniquement et réciproquement*, c'est-à-dire qu'à chaque direction As de séparante correspond *une seule* direction At de tranchante, de même qu'à chaque direction At de tranchante correspond *une seule* direction As de séparante; et en outre, si l'on remplace As par At , At sera remplacée par As . Cette unité et cette réciprocité de détermination mutuelle s'expriment en disant que ces deux directions varient ensemble en *involution*, c'est-à-dire que les deux directions d'un même couple sont conjuguées comme les diamètres conjugués des coniques. On peut partir de cette conjugaison pour établir le théorème fondamental de la théorie des courbures des surfaces courbes, savoir : qu'un plan quasi tangent en un point d'une surface courbe la coupe suivant une conique évanouissante, connue sous le nom d'*indicatrice*. Réciproquement, si la conicité des indicatrices est supposée connue, elle peut servir à démontrer la conjugaison de la tangente en un point quelconque d'une séparante et du rayon lumineux rasant qui y passe. Le choix à faire entre ces deux méthodes est une question d'opportunité qui peut dépendre des circonstances de l'enseignement.

13. Quand le cône d'ombre du corps ombrant devient tangent à la surface du corps ombré, le contact ne peut avoir lieu qu'en un point de la séparante, où deux points ambigus sécants se réunissent en un seul; celui-ci prend alors le nom de *point double ambigu sécant*.

Les deux points ambigus sécants ainsi réunis peuvent se placer aux deux bouts d'un diamètre infiniment petit d'une ellipse évanouissante; alors le phénomène est à peu près imperceptible; on peut aussi avoir, en un tel point, deux tranchantes visibles et distinctes, qui se terminent brusquement en se coupant sur la séparante au point double ambigu sécant. Ces deux tranchantes faisant entre elles un angle fini, elles ne peuvent toucher toutes deux le rayon rasant, et, en effet, elles ne le touchent ni l'une ni l'autre. Alors la tangente à la séparante et le rayon lumineux rasant sont deux tangentes conjuguées du modèle, de même qu'en tout

autre point de la séparante; et ces deux tangentes conjuguées forment un faisceau harmonique avec les tangentes extrêmes des deux tranchantes croisées au point double. Cette propriété subsiste dans toutes les perspectives.

14. Auprès d'un point ambigu sécant, les lignes d'égale teinte (dans la partie du modèle éclairée directement) accompagnent la séparante jusqu'à ce qu'elles se noient successivement dans l'ombre portée, en rencontrant la tranchante. Car si on enlève le corps ombrant sans déplacer le modèle ni le point lumineux, les parties des lignes d'égale teinte qui existaient déjà n'éprouvent aucun changement; seulement chacune de ces lignes étend son prolongement dans la partie du modèle précédemment occupée par l'ombre portée. (A suivre.)

M. Garibaldi adresse les observations d'étoiles filantes faites par lui, à Gênes, du 10 au 12 août, et par MM. Costa, Romairone, Drago, Rafanelli et Ponata.

M. Martin, président de la Commission météorologique du Mans, adresse les observations d'étoiles filantes, faites par MM. Charrault, Follie, de Ponton d'Amécourt, Th. Ricour, et réduites par M. de Ponton d'Amécourt.

M. de Fleury, archiviste de Loir-et-Cher, membre de la Commission départementale de Météorologie, adresse un opuscule sur les météores d'origine cosmique.

MÉTÉOROLOGIE.

Avis. — Plusieurs de nos collaborateurs nous ont annoncé l'intention de se servir des tableaux mensuels pour se livrer à une discussion des mouvements généraux de l'atmosphère. Ils nous font observer que cette discussion serait plus facile si les hauteurs barométriques étaient, dans chaque station, réduites au niveau de la mer.

Il nous paraît qu'ils ont raison et qu'il est utile de leur donner satisfaction.

Voici, pour chacune des stations insérées jusqu'à ce jour au *Bulletin*, la correction à ajouter à la hauteur barométrique pour la ramener au niveau de la mer.

Stations.	Correction.
	mm
Alençon.....	+ 14,0
Auch.....	17,7
Barcelonnette.....	100,8
Bourges.....	14,8
Christiania.....	2,2
Cluny.....	22,3
Gap.....	67,7
Gréasque.....	29,4
Greenwich.....	4,5
Le Mans.....	8,3
Le Puy.....	60,3

Stations.	Correction.
	^{mm}
Lisbonne.....	+ 9,7
Mâcon.....	18,7
Mer.....	8,5
Metz.....	18,2
Modène.....	6,0
Moncalieri.....	24,3
Montpellier.....	3,0
Nîmes.....	5,5
Palerme.....	6,9
Périgueux.....	8,5
Poitiers.....	11,1
Rochefort.....	1,9
Rome.....	4,8
Saint-Malo.....	0,8
Tarbes.....	28,7
Valdobbia.....	208,1
Versailles.....	13,0
Vonges.....	18,6
Wesserling.....	39,7

Il n'est pas de baromètre auquel il ne faille appliquer une minime correction pour l'erreur de son zéro. On réunira cette correction à celle qui précède, et ainsi la réduction ne sera pas plus compliquée que par le passé.

Exemple. — Bourges applique à son baromètre la correction + 0^{mm},7. Il appliquera désormais la correction totale :

	^{mm}
	+ 0,7
	+ 14,8
Total.....	+ 15,5

Ce changement sera appliqué à partir du 1^{er} septembre.

Il facilitera la comparaison des observations faites dans les diverses stations et ne donnera aucune peine de plus aux observateurs. Le lecteur sera toujours à même de rétablir l'observation primitive en retranchant la correction relative à la station. Cette correction sera répétée de mois en mois : Bourges, par exemple, écrira barom. à 0° + 15^{mm},5.

Nous saisissons cette occasion de faire remarquer aux observateurs qu'ils inscrivent très-souvent la correction propre de leur baromètre, sans lui donner le signe propre à indiquer si elle est additive ou soustractive. De là des chances d'erreur, dans le cas trop fréquent où l'on n'entend pas de la même façon la signification du mot correction. Toutes les fois qu'on indique une correction, on doit la faire précéder du signe + ou du signe —, suivant qu'elle doit être ajoutée ou retranchée.

Notons encore un point important. Lorsque, après avoir calculé la hauteur définitive du baromètre jusqu'au dixième de millimètre, on vient à supprimer ces dixièmes, il faut forcer l'unité si le chiffre des dixièmes est égal à 0,5 ou lui est supérieur.

Exemple. — Pour 762^{mm},3, on inscrit 762; pour 762^{mm},5, 762^{mm},6,..., on inscrit 763^{mm}.

M. Giraud, directeur de l'École normale de Barcelonnette, nommé directeur de l'École normale d'Avignon, annonce qu'il ne quittera point Barcelonnette sans avoir refait les expériences du 24 juillet sur les températures observées simultanément à diverses hauteurs. Il nous en adressera un résumé pour le *Bulletin*.

M. Chautard, à Nancy. Pluie recueillie en juillet 1872 : Nancy, 31^{mm}; Maxeville, 37; La Malgrange, 42; Fouy, 60; Vézelize, 60; Angomont, 120.

M. Raulin, à Bordeaux. Pluie recueillie en juillet 1872 à Bordeaux (altitude 7^m), 62^{mm}; à Morcenx (altitude 65^m), 80^{mm}.

M. Laviéville, à Cluny. Orages du mois d'août. Le 7, de 1 à 4 heures du matin, tonnerre violent et éclairs nombreux, forte pluie; deuxième orage, de 10 à 11 heures du matin, à l'ouest et au sud-ouest; troisième orage à 6 heures du soir, pluie torrentielle. — Le 8, de 3 à 6 heures du soir, tonnerre et éclairs au nord-ouest, coup de vent violent, forte pluie. — Le 10, de 8 à 11 heures du soir, tonnerre et éclairs au nord-est, pluie abondante. — Le 13, de 1 à 3 heures du matin, grands éclairs à l'ouest et au sud-ouest, grondement continu du tonnerre, quelques éclats, pas de vent, averse.

M. Desmaroux, directeur de la Poudrerie d'Angoulême, adresse les observations de juillet et d'août 1872. En juillet, pluie, 50^{mm}; température moyenne, 24°; orage le 24, de 6^h 45^m à 7^h 30^m du soir. En août, pluie, 80^{mm}; température moyenne, 22°.

M. Muller, directeur de l'École industrielle de Metz, écrit, à la date du 31 août :

« Nous n'avons eu d'orages à Metz que dans la journée du 7 août; ce jour-là, le tonnerre menait grand bruit vers 5 heures du matin et, entre 6 et 7 heures, je pus voir tomber la foudre dans les circonstances que voici :

» Je me trouvais dans une salle de l'École industrielle, dont les fenêtres sont orientées est et sud, entouré de quelques jeunes gens auxquels je faisais remarquer l'aspect singulier que présentait l'orage.

» D'abord, au-dessous de la nuée principale, se détachaient de petits nuages dont la nuance foncée contrastait avec le ton gris général de la masse orageuse; ils paraissaient très-bas. Les éclairs étaient si vifs qu'on cessait d'apercevoir les objets placés directement sous les yeux.

» Enfin le bruit du tonnerre avait quelque chose de sec et de saccadé qui ne ressemblait en rien au roulement majestueux de la foudre entendue dans le lointain.

» Tout à coup, un éclair éblouissant, presque aussitôt suivi d'une détonation formidable, nous avertit que la foudre venait d'éclater non loin de nous. Mais comme nous nous approchions d'une fenêtre placée au sud, nous vîmes distinctement une étincelle se détacher d'un des nuages noirs et descendre verticalement à une faible distance. La détonation, instantanée, présenta ceci de remarquable : coup sourd, comme celui d'une arme qui fait long feu; ni éclats, ni roulements; rien de ce qui accompagne généralement la vue d'un éclair. Je sortis après la pluie et me mis à la recherche de la maison frappée, que je trouvai bientôt; c'était la maison n° 4 de la rue du Change. On remarquait, sur le toit, trois traces bien nettes du coup : 1° une cheminée dont l'un des tuyaux était litté-

ralement nettoyé; 2° à 30 centimètres de la base de la cheminée, une place dépouillée de ses tuiles, que le choc avait brisées; 3° à 3 mètres environ de la cheminée, un autre trou dans la toiture, qui a ainsi perdu de douze à quinze tuiles : c'est en quoi consiste tout le dégât. On me montra, comme une quatrième trace, une vitre brisée à une couverture en verre placée au fond d'une petite cour voisine. Il me semble difficile d'admettre qu'une quatrième branche de l'éclair fût descendue jusque-là. »

M. Courtois, à Muges, adresse l'ensemble de ses observations du mois d'août. — Il est tombé 21 millimètres d'eau dans la première quinzaine, et 2^{mm},25 dans la seconde. Pendant la première quinzaine, le Soleil a présenté de beaux groupes de taches. Le 27, le Soleil en était complètement dépourvu. Le 30, une tache a commencé à se montrer au bord oriental.

Morbihan. Orages de 1872. — Lettre de **M. Arrondeau**, inspecteur de l'Académie, président de la Commission départementale.

« L'observation des orages a été reprise dans notre département, avec le concours des instituteurs. Jusqu'ici, l'année 1872 se fait remarquer par la rareté et la bénignité des orages; celui du 27 juillet est le seul qui ait occasionné des dégâts sérieux sur plusieurs points.

» Janvier. — Le 23, bourrasques de l'ouest, puis du sud-ouest. De 3 à 4 heures du matin, le tonnerre se fait entendre au nord-ouest de Belle-Isle; de 7 à 9 heures, il tourne faiblement à Vannes.

» Mars. — Le 23, forte gelée; neige à Vannes dans la soirée, avec quelques éclairs. Le lendemain, après une nouvelle gelée (minimum — 2°), des ondées de neige accompagnées de tonnerre sont signalées de 3 à 4 heures du soir aux environs de Lorient.

» Avril. — Les 21, 22 et 23, temps à grains, averses de pluie et de grêle. Le 22, à 8^h 20^m du matin, trois forts coups de tonnerre à Ploërmel.

» Mai. — Du 6 au 10, temps à grains et bourrasques. Le 9, grêle à Palais, Vannes et Marzan (canton de la Roche-Bernard); un coup de tonnerre sec et isolé est signalé dans cette dernière localité à midi 15^m. Le 10, quelques coups de tonnerre sont signalés de 11 heures du matin à 3 heures de l'après-midi à Belle-Isle et dans le canton de la Roche-Bernard; vent de nord-est.

» Le 12, par un temps froid (12 degrés à midi), quelques coups de tonnerre se font entendre presque simultanément de midi 20^m à 3 heures sur des cantons éloignés, Plouay, Mauron, la Roche-Bernard; la pluie était accompagnée d'un peu de grêle. A Vannes, temps couvert; deux vents opposés, l'inférieur de l'ouest, le supérieur de l'est.

» Le 17, les journaux ont signalé un orage étendu qui paraît avoir exercé ses ravages sur le centre de la France : les observations que j'ai recueillies peuvent servir à en fixer les limites vers l'ouest. C'est vers 3 heures de l'après-midi que l'orage a atteint l'angle nord-est de notre département; il a semblé venir de l'est et tourner ensuite vers le nord; à Néant, 12 kilomètres au nord de Ploërmel, sur la lisière de la forêt de Paimpont, la pluie a pris les proportions d'une trombe; elle était accompagnée, par moments, d'une forte grêle. La foudre est tombée dans une prairie, sans causer aucun dommage. A Campénéac, plus près de Ploërmel, la foudre est tombée sur une maison, dont elle a percé la toiture et brisé les vitres, sans blesser la seule personne qui s'y trouvait.

» A Vannes, temps doux et calme, ciel demi-couvert, température

22°, 5 à midi. A Belle-Isle, le tonnerre se fait entendre à 10 heures du soir, vers le nord-ouest.

» Juin. — Le 17, à Vannes, beau temps, chaleur accablante, 33 degrés à midi. A 2 heures, un orage local, qui semble prendre naissance dans la vallée de la Claye, est signalé à Plumela, canton de Saint-Jean-Brévelay. Il marche du sud au nord et atteint, vers 4 heures, La Trinité, à la limite nord du département. Pluie bienfaisante, sans grêle.

» Le 19, autre orage local, de 5 à 6 heures du matin, dans les cantons au sud de Pontivy. L'orage semble avoir pris naissance dans la vallée du Blavet et avoir opéré un nouveau tournant autour de Melrand, venant d'abord du sud, puis se dirigeant vers l'est en passant par le nord. A 3 kilomètres à l'est de Melrand, la foudre tombe sur une maison, pénètre par la cheminée et blesse légèrement à la jambe un homme assis près du foyer.

» Juillet. — Le 22, de 6^h 40^m à 7^h 40^m du matin, un petit orage local parcourt, du sud-ouest au nord-est, les cantons de Baud et de Locminé, passant entre Naizin et Moustoir-Remungol. Le soir du même jour, entre 11 heures et minuit, le tonnerre se fait entendre à Belle-Isle, dans le lointain.

» Dans la nuit du 24 au 25, un orage général parcourt la plus grande partie du département; sa marche générale est dirigée du sud-est au nord-ouest. Dès 9^h 30^m du soir, il est signalé à Belle-Isle; à 10 heures, il s'étend sur les cantons de Sarzeau, Quertembert et Allain; à 11 heures, il embrasse toute la largeur du département, de Quiberon à La Gacilly. Un autre centre orageux se manifeste dès 8 heures du soir à Guillac, près de Ploërmel, et forme une autre onde orageuse qui marche parallèlement à la première et finit par se fondre avec elle : l'orage atteint, vers minuit, la limite nord-ouest du département. Il donne partout des averses abondantes, pas de grêle.

» Le 27, dans la matinée, l'orage le plus désastreux de la saison parcourt la moitié orientale de notre territoire, marchant du sud-ouest au nord-est, direction la plus habituelle de nos orages. Dès 8 heures du matin, l'orage débute à Belle-Isle; il atteint la côte vers le golfe du Morbihan, et à 9 heures le tonnerre gronde à l'entrée du golfe. A 10 heures, à Vannes, l'horizon était partagé en deux parties nettement tranchées. Vers le sud-ouest, un rideau sombre, dans lequel on entendait les roulements lointains du tonnerre; à l'est et au nord-est, jusqu'au zénith, temps clair, soleil ardent. A 11 heures, l'orage atteignait notre zénith, en s'étendant vers l'est et le nord-est; à 11^h 30^m, il est signalé sur des points fort éloignés, mais il a son centre dans les cantons de Maestroit et de Ploërmel. A Guillac, la pluie est accompagnée de grêle; mais, à Ruffiac, une grêle énorme tombe pendant une demi-heure, et broie, sur une partie de la commune, la récolte de blé noir, qui promettait beaucoup. Une heure plus tard, la grêle tombait à Guillers, canton de La Trinité; les grêlons, gros comme des balles de fusil, brisent des vitres à la maison commune et écrasent également les blés noirs. C'est à 1 heure de l'après-midi que l'orage atteint les limites du département, en s'étendant simultanément vers le nord et vers l'est.

» A Vannes, dans l'après-midi, le soleil brille de nouveau. »

ROYAL OBSERVATORY, GREENWICH. Altitude 48^m. — M. G.-B. AIRY, royal astronomer. — August 1872, 9^h A. M.

2nd violent thunderstorm 6^h p. m. to 9^h p. m. : 7th severe thunderstorms in the afternoon : 8th thunderstorms in afternoon : 9th aurora borealis seen in the early morning : 14th aurora borealis at night : 4th very great gloom prevailed from 8^h a. m. to 9^h 30^m a. m.

55.48.52.55.49	51.46.49.59.51	53.59.63.64.62	62.61.62.63.59	57.57.61.65.62	53.60.66.61.55.51	Baromètre à 0°.
18.16.14.12.17	17.20.14.17.18	16.17.15.18.18	18.23.23.20.20	21.18.17.14.23	16.14.13.18.17.15	Temp. du barom.
13.12.11.12.12	12.14.11.9.13	13.11.8.11.9	11.11.12.11.14	15.15.15.10.13	14.11.7.11.11.10	Temp. min.
21.24.20.21.17	19.23.26.21.23	22.20.21.21.23	23.23.28.26.24	25.26.26.25.25	27.22.19.23.24.22	Tempér. max.
77.86.89.99.88	75.73.92.82.74	69.67.75.73.76	75.55.60.68.75	78.88.76.88.67	95.73.89.79.81.80	Hygromètre.
8.6.0.0.7	12.7.0.6.10	12.12.12.3.3	6.6.4.4.3	3.0.1.2.12	11.0.10.12.11.13	Vent, direction.
0.0.1.0.1	1.0.1.0.1	2.1.0.0.0	0.0.0.1.1	1.1.1.0.0	0.2.0.1.1.1	Vent, force.
4.17.3.1	7.18.5.1				9.2.	Pluie, 68 ^{mm} .

 MODENA (Italie). Altitude 63^m. — Observatoire : M. le professeur RAGONA, directeur. — Août 1872, 9 heures du matin.

53.50.50.51.56	57.56.49.53.58	58.58.58.57.56	57.57.54.55.54	55.54.53.55.58	59.55.56.57.58.54	Baromètre à 0°.
20.18.17.15.16	17.20.18.16.17	17.18.20.21.19	19.16.17.17.16	18.19.16.14.17	14.15.14.14.14.15	Tempér. max.
32.29.28.27.28	29.31.30.28.29	30.30.31.31.31	28.30.31.29.30	30.27.23.25.27	27.28.23.25.26.27	Tempér. min.
53.79.44.70.46	50.58.53.47.39	37.59.53.52.64	58.53.53.66.55	72.69.80.81.64	51.58.75.65.61.49	Hygromètre.
14.10.14.10.10	0.6.2.12.14	14.14.2.14.2	14.2.10.2.4	0.14.14.14.14	4.6.2.2.2.6	Vent, direction.
3.1.1.2.1	1.1.1.1.3	1.1.1.1.2	1.1.1.2.1	2.2.1.2.1	2.1.1.1.1.1	Vent, force.
25. . . 7.	. . . 15.			. . . 4.3.	. . . 2.5.	Pluie, 61 ^{mm} .

 SAINT-LO. Altitude 42^m. — École normale : M. DELAPLANCHE, directeur. — Août 1872, 9 heures du matin.

57.51.53.57.53	54.58.51.59.54	59.63.64.64.63	62.60.60.59.58	57.57.62.63.63	57.61.63.61.58.55	Baromètre à 0°.
12.9.9.11.15	13.15.13.8.14	14.8.6.7.9	11.11.12.12.11	11.15.11.10.13	10.12.15.13.8.10	Tempér. min.
23.23.21.22.23	23.22.23.22.22	20.22.22.22.22	25.29.30.30.30	24.20.24.24.26	20.21.21.24.22.23	Tempér. max.
69.71.70.83.92	81.82.86.63.74	71.66.66.66.63	61.62.65.53.53	92.92.83.76.78	94.77.83.89.88.81	Hygromètre.
4.15.0.14.10	14.10.14.14.12	13.14.2.4.4	4.2.4.4.4	12.11.15.14.0	12.14.0.0.12.12	Vent, direction.
3.3.3.2.4	2.3.3.3.4	3.2.2.2.2	2.2.2.3.3.2	2.2.2.3.2	3.3.2.2.2.4	Vent, force.
.14.11. .6	.8.11. .10			.7.1. .		Pluie, 76 ^{mm} .

PORTIERS. Altitude 117^m. — Observatoire de M. le comte SANSAC DE TOUCHIMBERT. — Août 1872, 9 heures du matin.

Orages, le 7, à minuit, midi, 1 heure et 9 heures du soir. Le 15, invasion de chenilles (*Lithosia*).

47.47.47.50.48	48.44.48.54.50	53.54.54.54.52	53.51.51.50.48	51.50.54.56.55	51.54.58.55.50.51	Baromètre à 0°.
14.13.10.12.16	15.15.12.14.14	13.14.12.12.14	11.15.15.13.14	17.17.14.14.14	12.12. 9.10.11.12	Tempér. min.
25.24.20.22.21	23.21.22.23.22	22.22.23.24.24	25.27.27.26.22	23.22.22.23.25	27.22.21.22.24.22	Tempér. max.
72.71.76.83.100	100.91.62.72.92	69.58.66.59.64	63.41.59.40.85	74.68.80.66.46	60.63.66.53.62.61	Psychromètre.
14.11.11.11.10	11.10.12.11.11	12. 1.15. 4. 3	11. 4.11. 4.10	11.11.13. 0. 1	12.15.14. 3.14.11	Vent, orientation
3. 4. 0. 1. 3	2. 3. 3. 1. 3	1. 0. 1. 4. 3	1. 2. 1. 3. 0	0. 1. 1. 2. 2	0. 3. 3. 2. 0. 3	Vent, force.
. . . 2. 1. 4	1.33.13. .	9.		. 3.		Pluie, 67 ^{mm} .

TARBES. Altitude 307^m. — École normale : M. VERNER, directeur. — Août 1872, 9 heures du matin.

Le 7, orage à 4 heures du soir. Le 10, orage à 8^h 30^m. Le 14, orage à 8 heures du soir. Le 22, vent fort à midi.

31.33.34.36.35	33.32.37.39.38	38.37.37.36.36	37.35.35.32.35	36.38.40.40.38	36.39.40.37.33.35	Baromètre à 0°.
14.13.11. 8.10	17.17.13. 9. 9	15.14.14.15.19	16.16.19.16.16	12.14.13.13.21	11.15.10. 8.11.11	Tempér. min.
21.21.22.26.31	30.26.23.25.30	21.27.30.33.25	32.35.33.28.23	25.23.21.27.29	25.25.24.26.30.27	Tempér. max.
94.90.89.90.88	89.90.91.88.96	98.96.92.93.98	90.95.90.94.84	20.93.93.92.84	88.98.94.76.82.76	Hygromètre.
12. 6. 6. 6. 4	6.14.13. 1. 1	1. 2.10. 4.10	10.10. 5. 5.10	10.10.10.10.10	10.10. 5. 5.10.10	Vent, direction.
2. 3. 2. 2. 0	1. 1. 1. 2. 2	0. 1. 0. 1. 0	0. 0. 0. 2. 0	1. 1. 1. 0. 0	0. 3. 2. 0. 0. 0	Vent, force.
28. 4. 9. 2. .	.14. 3. . .	2.		. 2. 2. . .	. 4.	Pluie, 73 ^{mm} .

WESSERLING (Alsace). Altitude 427^m. — Manufacture Gros-Roman, MAROZEAU et C^{ie}. — Août 1872, 9 heures du matin.

Orages les 1^{er}, 5, 7, 8, 10, 31.

21.20.20.21.23	22.22.22.24.26	26.28.28.28.27	28.28.28.26.24	23.24.24.27.28	25.24.27.29.26.21	Baromètre à 0°.
17.12.10. 7.10	13.11.13. 9. 3	11. 3. 6. 5. 7	6. 7. 5.11. 7	8.12. 4.11. 4	4. 9. 9. 4. 6. 9	Tempér. min.
19.17.14.15.20	19.15.14.11.13	15.17.20.19.18	20.21.19.21.20	24.17.17.18.18	18.13.15.17.17.13	Tempér. max.
82.81.85.74.73	78.86.76.78.84	73.57.53.48.63	54.65.59.53.69	61.80.79.71.67	64.74.66.74.67.79	Hygromètre.
11.10.11.13. 9	10.12.11.12.12	10. 9. 8. 7. 6	5. 5. 5. 4. 4	10.12.12. 2. 5	10.13.13. 6. 1.12	Vent, direction.
1. 2. 1. 2. 2	3. 1. 2. 1. 1	2. 1. 1. 1. 1	1. 2. 3. 1. 2	1. 1.1. 2. 1	0. 2. 2. 1. 0. 3	Vent, force.
25. 3. 5. .14	3.17.43. .11			6.	4. 5. . . 3. 2	Pluie, 141 ^{mm} .

VERSAILLES. Altitude 137^m. — Observatoire de Versailles : M. BÉRIGNY, observateur. — Août 1872, 9 heures du matin.

48.43.44.49.45	47.40.42.52.47	50.54.55.55.54	54.53.53.52.49	49.48.51.55.55	49.51.57.54.49.47	Baromètre à 0°.
12.14.11.10.15	13.15.13.12.15	14.10.10.11.12	12.14.13.13.15	17.15.16.14.13	15.14.9.8.12.12	Tempér. min.
24.22.20.21.23	23.22.18.22.24	22.24.22.22.23	25.28.27.25.27	25.19.21.23.27	25.18.20.23.25.30	Tempér. max.
57.71.75.65.80	71.90.89.75.96	63.72.68.69.63	75.56.42.57.69	72.92.86.82.75	62.67.67.78.65.73	Hygromètre.
4.12.12.12.12	12.10.10.12.10	12.10.2.2.2	2.2.2.2.2	12.14.0.2.10	10.14.0.2.10.10	Vent, direction.
2.3.1.2.2	1.3.3.2.3	3.1.2.3.2	2.2.3.3.2	1.1.2.3.2	2.3.2.1.1.2	Vent, force.
.1.4.1	.9.12.13			.17.		Pluie, 58 ^{mm} .

ALENÇON. Altitude 148^m. — École normale : M. COLLIGNON, directeur. — Août 1872, midi du 1^{er} au 14, 9^h du matin à partir du 15.
Le 30 au soir, brouillard intense. Le 31, pluie.

46.43.46.48.44	47.41.47.53.48	53.54.56.55.52	54.53.53.52.48	50.50.53.57.56	50.53.58.56.50.49	Baromètre à 0°.
11.12.10.10.14	12.14.12.11.13	13.11.8.10.12	12.14.14.12.13	13.13.14.13.12	12.13.8.6.7.10	Tempér. min.
21.20.19.18.20	19.21.24.20.21	21.20.19.19.21	22.25.24.23.23	23.20.20.20.22	21.19.18.19.20.18	Tempér. max.
69.61.69.80.90	83.78.80.77.62	68.58.62.53.78	71.62.49.54.71	77.85.77.64.71	77.79.58.67.73.71	Hygromètre.
0.8.0.12.10	10.10.14.9.12	10.14.2.1.3	0.0.4.2.2	10.14.0.1.1	15.0.1.11.12.10	Vent, direction.
1.1.1.1.5	1.5.4.4.5	3.3.4.4.3	1.1.4.5.3	1.1.3.3.1	1.2.4.1.1.3	Vent, force.
.7.4.4.4	.4. . .11.14					Pluie, 50 ^{mm} .

CLUNY. Altitude 237^m. — École normale secondaire spéciale : M. LAVIÉVILLE, observateur. — Août 1872, 9 heures du matin.

36.36.37.41.40	39.32.37.45.42	44.45.45.44.42	43.42.41.40.39	41.41.40.44.45	41.43.46.45.41.39	Baromètre à 0°.
18.16.14.12.13	16.16.14.14.13	15.14.14.15.15	15.16.15.13.15	17.15.15.17.14	13.16.15.11.13.15	Tempér. min.
23.23.23.22.22	22.25.23.23.23	23.21.24.23.26	26.28.28.27.27	25.24.23.25.27	29.29.24.19.25.26	Tempér. max.
15.12.12.10.8	12.10.12.13.12		.75.60.71.72	73.86.82.81.73	76.67.71.76.74.66	Hygromètre.
0.4.3.2.2	0.4.3.2.1	2.1.1.1.2	0.0.0.0.0	13.10.12.15.15	0.13.15.0.0.12	Vent, direction.
2.1. . .7	5.10.9.10.	8. .6. .		2.3.2.2.2	1.3.2.2.1.5	Vent, force.
.				.6.20.1.		Pluie, 89 ^{mm} .

ANGERS. Altitude 45^m. — Observatoire de la Baumette : M. A. CHEUX. — Août 1872, 9 heures du matin.

Halos solaires les 1^{er}, 9, 19, 30 et 31. Éclairs les 2, 6, 7. Aurore boréale blanche le 8.

55.52.54.58.52	55.50.54.61.55	60.62.63.61.60	61.58.58.57.55	58.57.61.65.63	58.61.66.63.57.57	Baromètre à 0°.
13.12.11.12.15	13.15.12.10.14	14.9.10.10.12	11.13.13.12.13	15.13.15.13.13	14.13.9.9.10.11	Tempér. min.
24.18.20.22.19	21.21.22.22.22	21.22.23.24.26	27.29.30.28.27	25.23.24.25.27	23.23.21.25.25.22	Tempér. max.
67.72.72.89.94	72.80.75.56.90	55.69.68.60.63	68.46.46.48.72	74.88.77.70.77	67.72.66.65.71.69	Hygromètre.
14.10.14.12.10	10.9.13.11.11	12.1.3.3.3	3.3.4.4.4	12.13.14.1.13	11.1.2.2.14.10	Vent, direction.
0.2.2.1.4	2.4.4.1.4	1.0.1.5.1	0.1.1.5.1	1.2.3.0.0	2.2.3.0.0.3	Vent, force.
. . . 5.3.2	1.11.8.1.7					Pluie, 39 ^{mm} .

ROCHEFORT-SUR-MER. Altitude 20^m. — Observatoire de la Marine : M. BERGERIN. — Août 1872, 9 heures du matin.

Nuit du 6 au 7, orage violent, éclairs fréquents, forte pluie mêlée de grêle.

58.58.59.62.59	59.59.60.64.61	65.65.64.63.62	64.61.60.58.60	62.62.66.68.66	63.66.69.66.61.63	Baromètre à 0°.
18.17.15.16.19	17.17.15.15.17	16.13.15.15.15	15.15.18.17.20	17.17.16.17.19	17.17.12.12.14.16	Tempér. min.
24.24.21.22.23	23.25.21.22.22	22.21.24.29.27	27.27.29.29.28	24.26.22.24.25	26.25.24.23.24.25	Tempér. max.
58.59.83.64.89	82.86.81.72.86	65.72.67.58.65	69.60.44.45.71	77.83.77.76.72	73.68.65.67.79.70	Hygromètre.
14.12.12.10.10	10.10.12.10.10	8.4.2.4.4	2.2.2.2.10	10.12.14.2.2	16.14.2.3.4.12	Vent, direction.
3.3.2.2.3	2.4.3.3.3	1.2.2.3.3	2.2.3.3.3	1.3.3.2.2	3.3.3.3.2.3	Vent, force.
. . . 7.5	26.15. . 1	6.		. 8.		Pluie, 74 ^{mm} .

MER (LOIR-ET-CHER). Altitude 90^m. — M. CAILLAUX. — Août 1872, 9 heures du matin.

51.48.49.53.49	51.45.48.57.52	56.58.58.58.56	57.56.55.54.51	53.53.56.59.58	53.56.61.58.53.52	Baromètre à 0°.
11.13.10.13.15	14.14.13.11.15	14.10.10.10.11	11.12.12.9.12	16.16.16.14.14	11.13.10.7.10.13	Tempér. min.
26.20.21.23.22	22.23.21.23.23	22.23.24.25.26	27.29.29.28.29	23.23.24.23.28	27.22.22.25.26.22	Tempér. max.
67.72.72.89.94	72.80.75.56.90	55.69.68.60.63	68.46.46.48.72	74.88.77.70.77	67.72.66.65.71.69	Hygromètre.
0.12.12.10.12	10.10.10.11.10	11.0.0.0.3	14.2.14.2.11	11.11.13.14.14	10.12.14.12.10.12	Vent, direction.
1.2.1.2.2	1.2.4.1.2	2.1.3.4.3	1.3.2.3.1	1.1.4.3.1	3.3.1.1.1	Vent, force.
. 3.3.1.7	1.16.4.2.6	4.		. 7.		Pluie, 57 ^{mm} .

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

15 SEPTEMBRE 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 254.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, *rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris*.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

Lettre de **M. C.-H.-F. Peters**, directeur de l'Observatoire de Hamilton College.

Clinton, Oneida Co., N. Y. Aug. 25 1872.

J'ai découvert une autre nouvelle planète, la 124^e du groupe entre Mars et Jupiter. Je l'ai trouvée dans la nuit du 23 août dans la position :

Ascension droite..... = 22^h 21^m 23^s,61

Déclinaison..... = — 7° 18' 28",8.

Temps moyen de Hamilton College = 12^h 28^m 7^s.

Elle se déplace d'une étoile de dixième grandeur et se meut vers le sud d'environ 6 minutes par jour. Son ascension droite diminue de 50 secondes dans le même intervalle.

Mouvement du personnel en août 1872.

MEMBRES PRÉSENTANTS.

MM.

Blanchard, doct.-médecin à Pernes..

Chautard, professeur à la Faculté des Sciences de Nancy

T. X.

MEMBRES PRÉSENTÉS.

MM.

Masson, docteur-médecin à St-Didier.
 Poulet, direct. des plâtrières du Midi.
 Roudin, professeur de Physique au lycée de Carpentras.
 Tartivel, juge de paix à Beaumes-de-Venise.

Erhmann, pharmacien à Langres.

31

MM.	MEMBRES PRÉSENTANTS.	MM.	MEMBRES PRÉSENTÉS.
Crova, professeur à la Faculté des Sciences de Montpellier		Auzillion, professeur au lycée de Montpellier.	
Pousset, professeur au lycée de Grenoble.....		Bisch (le Dr), à Grenoble.	
		Mermillod (Eug.), fabricant de coutellerie à Châtellerault.	
Rousseau, sous-inspecteur des reboisements à Carcassonne.....		Raguët (le Dr), à Châtellerault.	
Simon, professeur d'Hydrographie à Rochefort.....		Auvé d'Aubigny, géologue à Carcassonne.	
		Cornibert, médecin de 1 ^{re} classe de la Marine à Rochefort.	
		Jordan (Séraphin), docteur à Cadix.	

Versements personnels en août 1872.

- MM. Alphandery (Bouches-du-Rhône), 0,25. — Auvé d'Aubigny (Aude), 13.
M. Bazaine (Paris), 13.
M. Chautard (Meurthe), 0,50.
MM. Duplan (Haute-Garonne), 15. — Durieu de Maisonneuve (Gironde), 13.
M. D'Estocquois (Côte-d'Or), 13.
MM. Grellois (Metz), 13. — Giraud (Vaucluse), 0,50. — Gillet (Seine-et-Marne), 13.
M. le colonel Husson (Meuse), 39,50.
M. Jordan (Cadix), 17,15.
MM. Le Cornu, 1. — Amiral de La Roncière-le-Noury (Paris), 35,45.
M. Des Moulins (Gironde), 13.
M. Olry (Savoie), 13.
M. Perboyre (Alsace), 13.
M. Tarry (Paris), 1,20.

DE L'ABSORPTION DES SELS CONTENUS DANS LES BAINS, par le Dr **Lersch.**

Les principes non volatils, à la température où l'on prend les bains, pénètrent-ils chez l'homme, non point seulement dans les couches superficielles de la peau (y compris les cheveux et les ongles), ou bien pénètrent-ils, même lorsque la peau est intacte, jusqu'au tissu cellulaire sous-cutané dans les régions imprégnées de fluides et au contact des vaisseaux lymphatiques ou sanguins? Pénètrent-ils dans le système circulatoire exceptionnellement ou fréquemment, en plus ou moins grande quantité, à doses inactives ou assez fortes pour produire une action thérapeutique appréciable? Cette pénétration se fait-elle par certaines portions d'une structure particulière (membranes de transition, par exemple follicules pileux, etc.), ou bien par la peau en totalité? N'y a-t-il que quelques substances solides ou liquides combinées à l'eau qui s'introduisent ainsi dans le courant circulatoire, ou bien y en a-t-il un grand nombre? Seraient-ce seulement les substances non volatiles à la température des bains que l'on rencontre habituellement dans les eaux minérales qui seraient absorbées? Enfin les eaux minérales prises en bains agissent-

elles principalement ou du moins en partie par l'absorption des substances non volatiles qui y sont contenues? Telles sont les questions qui nous restent à résoudre après avoir déjà traité autre part de l'absorption de l'eau elle-même.

On a cru pendant longtemps que les substances dissoutes dans l'eau pouvaient être absorbées par la peau intacte et agir ainsi comme puissances médicatrices. On fondait cette croyance sur le fait, que l'on croyait alors hors de tout doute, que l'eau du bain pénétrait à travers la peau, et sur les changements physiologiques et pathologiques qui survenaient après les bains, surtout minéraux, ou après l'emploi d'autres médicaments appliqués sur la peau ou sur les muqueuses. Mais depuis qu'un grand nombre d'expériences ont prouvé que pendant le bain il n'y a qu'une petite diminution de l'eau, qui peut s'expliquer par l'évaporation, par l'adhésion d'une certaine quantité d'eau à la peau, et par l'imbibition du corium et des poils; après qu'une plus nombreuse série d'expériences eut prouvé que le corps n'augmente en poids que de 100 à 200 grammes (rarement 500) dans le bain, augmentation qui peut être attribuée aux mêmes causes, il parut nécessaire de rechercher expérimentalement et par la critique si véritablement la peau se laisse pénétrer par les substances dissoutes dans le bain. Un grand nombre d'expérimentateurs se sont occupés de résoudre cette question, et la littérature balnéologique est riche en travaux sur ce sujet.

1° Et d'abord on a conclu, sans raison, que la peau de l'homme était perméable comme l'est celle de plusieurs animaux,

2° On conclut aussi à l'absorption générale par l'épiderme, parce que certaines parties de la peau avaient cette propriété. La conjonctive et la cornée, les muqueuses du nez et de la bouche, la face interne des lèvres, le conduit auditif externe, les muqueuses et les membranes de transition de l'urètre, du vagin et de l'extrémité de l'intestin possèdent certainement une certaine puissance d'absorption chez l'homme; mais il n'est point exact d'attribuer cette même propriété à l'épiderme en totalité. Les cheveux et les ongles mêmes ont aussi la propriété d'absorber du liquide, c'est-à-dire de s'imbiber.

3° Beaucoup d'observations ont prouvé que les gaz et certaines substances volatiles passent à travers la peau; mais ce fait ne prouve point que les liquides la traversent aussi.

4° L'idée que la peau est perméable à l'eau des bains était surtout entretenue par le fait que certains liquides (non point seulement des liquides volatils comme l'éther et l'alcool, mais des liquides dont le point d'ébullition est très-élevé, comme le mercure) pénétraient à travers la peau intacte. Mais comme ces liquides pourraient traverser la peau en partie à

l'état de vapeurs, et que sous le rapport de leur adhésion à la peau et de leur action sur les sécrétions cutanées ils se comportent d'une manière différente que les liquides aqueux, on n'a point le droit de conclure des uns aux autres. Une membrane en caoutchouc laisse diffuser de l'alcool et n'est point perméable à l'eau.

5° Quand même une certaine proportion d'eau serait absorbée pendant le bain, il n'est point prouvé par cela que toutes les substances dissoutes dans l'eau soient admises ou absorbées dans des proportions identiques à celles que contient l'eau. L'eau appartient en effet à cette classe de corps qui sont plus ou moins volatils à la température du bain. En bouchant les pores de la peau (canalicules sudoriques, etc.), elle les remplira en partie de vapeur d'eau, et cette vapeur peut pénétrer rapidement dans la peau sans que les substances contenues dans l'eau y pénètrent. D'un autre côté, nous voyons aussi que certaines substances organiques se séparent de l'eau pendant l'endosmose et forment un résidu (dialyse).

6° Les médecins ne doutent point que certaines substances médicamenteuses végétales non volatiles exercent une action thérapeutique ou tonique lorsqu'elles sont appliquées sur la peau intacte. Les expériences ont démontré fréquemment le passage de ces substances, soit dans les organes, soit dans les sécrétions. Dans d'autres expériences, les phénomènes toxiques manquèrent complètement quand la substance végétale toxique était dissoute dans un bain.

Si dans ces expériences l'intoxication est réellement produite à travers le tissu cutané intact, sans éraillure et sans maladie, et qu'elle n'est point le résultat de particules toxiques portées par des mains souillées dans la bouche, on ne peut cependant point conclure avec raison que des substances minérales soient absorbées comme ces principes végétaux qui très-souvent contiennent des corps volatils. Au reste, il existe un grand nombre d'expériences où l'on fit prendre des bains chargés de poisons végétaux énergiques sans qu'il se produisît des phénomènes toxiques, ou des bains chargés de matières colorantes végétales qui ne pénètrent point dans les sécrétions.

7° Les effets toxicologiques et thérapeutiques de certains poisons minéraux dissous dans l'eau du bain ne fournissent aussi, en général, que des preuves bien faibles en faveur de l'absorption. Car si des effets de ce genre se présentent, il faut toujours se demander si la peau était véritablement intacte et si de petites portions de muqueuses n'ont point pris part au bain. Une petite partie de peau entamée ou de muqueuse intacte peuvent absorber la substance toxique en assez forte proportion pour produire des symptômes d'empoisonnement.

Ainsi il pourrait se faire que la muqueuse génitale, surtout chez les femmes, et l'anus entr'ouvert offrent, chez certains individus, une surface absorbante qui suffit à introduire dans les sécrétions assez de matières pour les y constater chimiquement ou pour faire naître des symptômes toxiques. Les enveloppes cutanées minces du pénis, du clitoris, des nymphes, du scrotum et de l'intervalle des orteils pourraient souvent absorber assez de matière toxique pour provoquer des accidents. Disons cependant de suite que ces phénomènes ne se présentent que très-rarement.

8° Les substances qui agissent même comme caustiques sur la peau ne sont point capables, le plus souvent, de la traverser lorsqu'elles sont diluées dans l'eau du bain.

9° Quelques sels minéraux très-solubles, qui ne sont que rarement en cause dans les eaux minérales, ne sont point absorbés pendant le bain, ou, s'ils le sont, c'est en si faible proportion qu'on ne peut démontrer leur présence dans les sécrétions.

10° Nous avons déjà vu précédemment que certaines substances volatiles (parmi lesquelles il faut ranger le mercure) sont absorbées plus ou moins facilement par la peau. Peut-être que certains principes végétaux sont aussi absorbés par la peau non altérée; mais les preuves qu'on a données de ce fait sont bien faibles. On sait aussi qu'exceptionnellement l'usage de pommades mercurielles ou saturnines a produit des phénomènes toxiques ou thérapeutiques. Par contre, des combinaisons salines très-solubles pénètrent très-difficilement en quantité appréciable ou point du tout à travers la peau dans le torrent circulatoire. Il est donc très-probable que les composants salins des eaux minérales ne sont point du tout ou du moins très-peu absorbés par la peau. Mais comme les divers sels, quoique tous susceptibles de diffusion, offrent cependant des différences marquées sous ce rapport, et que l'imbibition de la peau précède toujours l'absorption, l'expérience directe peut seule prouver l'existence de l'absorption pour chaque composant en particulier. Nous allons donc passer en revue, à ce point de vue, les substances que l'on rencontre le plus habituellement dans les eaux minérales.

La preuve de l'absorption des substances peut être fournie *chimiquement* par la constatation de la présence de cette substance dans les liquides intérieurs de l'organisme, ou, si cette substance fait naturellement partie des liquides de l'organisme, en constatant son augmentation dans le sang et dans les sécrétions après le bain, en tenant toutefois compte des variations habituelles dans la composition de ces liquides. Tout aussi importante est la preuve fournie par certains *changements caractéristiques des fonctions* amenés par des corps

déterminés dissous dans le bain, car ces altérations fonctionnelles ne sont autrement possibles que par le contact des substances employées avec les nerfs situés sous l'épiderme. Les effets *thérapeutiques* caractéristiques des bains d'eau minérale ne fournissent point de preuves aussi concluantes que les deux autres de l'absorption des matières, car ces effets peuvent dépendre de changements produits par le calorique, l'électricité, la diffusion des gaz, etc.

a. Il n'existe point de preuve chimique de l'absorption du *chlore* combiné à la soude dans l'eau des bains, et probablement on n'en trouvera pas, car la quantité de chlore absorbée par la peau est tellement minime par rapport à la grande proportion de ce corps naturellement contenu dans l'organisme, qu'on ne pourra en démontrer l'augmentation. Dans quelques cas on trouve cependant une excrétion plus abondante de chlore après un bain salin ; mais cet effet pourrait être le résultat de l'action du bain lui-même et ne pas dépendre de l'absorption du chlorure de sodium. On ne peut cependant pas nier que les bains ne produisent souvent une diminution des substances solides excrétées par l'urine, et que par conséquent les expériences à résultat négatif ne prouvent rien, puisque l'effet produit par l'absorption peut être équilibré par la tendance à la diminution des sécrétions.

Les changements fonctionnels produits par l'usage externe du sel marin, et en particulier l'irritation cutanée qu'il produit, ne sont point assez caractéristiques pour permettre de conclure à une absorption précédente (comme on conclut à la pénétration jusqu'aux vaisseaux du principe actif des cantharides lorsqu'on a produit une ampoule au moyen de l'emplâtre vésicant). En effet, l'application d'eau pure produit fréquemment les mêmes effets d'irritation. Cependant ces états pathologiques produits par l'usage du sel marin peuvent être assez prononcés pour rendre probable la pénétration d'une petite quantité d'eau salée jusqu'aux vaisseaux et aux nerfs du corium et par conséquent dans le torrent circulatoire.

b. On a fait un grand nombre d'expériences où, après des bains d'iodure de potassium, on n'a point trouvé d'iode dans les fluides organiques et où, par conséquent, d'après toutes les probabilités, il n'y a point eu absorption d'iode en proportion marquée. Quelques observateurs prétendent cependant que l'iodure de potassium est absorbé en petite proportion par la peau. Quant aux phénomènes pathologiques qui surviennent après un bain iodé, ils ne sont point assez marqués pour que l'on puisse en conclure que l'absorption de l'iode a lieu.

Il paraît prouvé que, dans quelques cas, non-seulement

l'iode libre contenu dans un bain est absorbé en très-petite proportion par la peau, mais qu'il en est souvent de même de l'iodure de potassium ne contenant point d'iode libre. La même chose a lieu pour les eaux minérales iodées, lorsque leur proportion d'iode peut être comparée à celle de l'iodure de potassium des bains d'essai artificiels. Mais la quantité de matière absorbée est certainement toujours si minime qu'il n'y a probablement que quelques parties restreintes de la peau, surtout les orifices munis de muqueuses, urètre, anus, ou quelques parties recouvertes d'un épiderme mince ou facilement perméable, pénis, intervalle des orteils, paume de la main, plante des pieds, etc., qui paraissent chargées de l'absorption. L'iode ne paraît, du reste, être absorbé que lorsqu'il est libre ou lorsqu'il est rendu libre par les acides de la sécrétion cutanée.

c. Le passage du *soufre* provenant des sulfures alcalins contenus dans un bain n'est prouvé ni chimiquement ni d'aucune autre façon.

d. Les expériences semblent prouver que la peau saine ne peut point absorber l'acide sulfurique des sulfates contenus dans les bains.

e. Il est aussi très-peu probable que le *sulfate de magnésie* puisse être absorbé par la peau saine.

f. Nous manquons de preuves pour l'absorption du *fer* et du *manganèse* : les expériences semblent même prouver que cette absorption n'a point lieu.

g. On n'a point remarqué que la quantité d'ammoniaque contenue dans l'urine fût augmentée par un bain contenant des sels ammoniacaux non volatils.

h. On n'a point pu prouver non plus que le *carbonate de soude* d'un bain est absorbé par la peau. On a, il est vrai, allégué le fait que l'urine, après un bain de ce genre, devient souvent moins acide et même alcaline ; mais ce fait n'est point suffisant comme preuve, puisque le même résultat se présente souvent après un bain d'eau simple.

Le résultat général des expériences sur l'absorption par la peau est par conséquent le suivant. Les substances volatiles (gaz, huiles essentielles) pénètrent à travers la peau intacte. L'absorption a lieu aussi, mais en moindre proportion, pour l'eau elle-même, pour le *brome* et l'*iode* s'ils sont libres dans le bain ou s'ils sont mis en liberté par la sécrétion cutanée. Il y a aussi certains principes végétaux ou animaux non volatils (par exemple vératrine, cantharidine) qui sont absorbés, surtout lorsqu'on les emploie dans un véhicule qui dissout les matières grasses de la peau. Les substances inorganiques non volatiles ne sont point absorbées par la peau ou ne le sont qu'en proportion infinitésimale. Ceci est surtout vrai pour les

sels métalliques qui ne se trouvent point ou seulement en proportion minime dans les eaux minérales naturelles (sels de plomb, de mercure, arséniate, nitrates, chlorates, chromates, borates, ferrocyanures, carbonate de potasse). Ces sels ne sont point absorbés du tout, ou en quantité tellement petite que rarement le chimiste et le médecin peuvent prouver leur absorption, et qu'alors encore on reste en doute s'ils n'ont point pénétré par des excoriations de la peau, par les muqueuses ou par des endroits où la peau est amincie. Il n'y a que des présomptions pour l'absorption du *chlore*. L'absorption de l'*iode* est plus probable; mais il faut toujours se rappeler la facile décomposition des iodures. Les *bromures* doivent être, sous ce rapport, comparés aux iodures. L'absorption du *soufre* des sulfures est encore à prouver. Il en est de même des acides sulfurique et carbonique combinés à des bases, du fer, du manganèse, de la soude, de la potasse, de l'ammoniaque et de la chaux. Pour l'absorption de la *magnésie*, on a cité quelques faits, mais qui sont loin d'être suffisants. Il n'y a donc point de preuves évidentes de l'absorption par la peau recouverte de son épiderme des principes composants des eaux minérales lorsque ces principes ne sont point décomposés par la sécrétion cutanée.

On peut cependant admettre théoriquement et en invoquant des faits analogues que, dans certains cas, lorsque l'épiderme est très-mince, il y a absorption, et que certaines parties du corps revêtues d'une membrane mince absorbent toujours des quantités infinitésimales de matières dissoutes dans le bain, surtout la muqueuse génitale des femmes. Les personnes qui ont la peau excoriée, ou dont l'épiderme est enlevé en certains endroits, ainsi celles qui ont des ulcères, des fissures, des affections cutanées, etc., absorberont d'autant plus de matières salines d'un bain que la surface excoriée et plongée dans l'eau est moins protégée par des exsudats. Mais dans tous les cas il est probablement nécessaire que le sel dissous dans l'eau du bain y soit en plus forte proportion que dans le sérum du sang ou dans le liquide qui se trouve dans le corium.

Absorption des sels dans certaines conditions particulières.

— On a admis que les substances qui rougissent la peau et qui, par conséquent, provoquent une réplétion des capillaires (d'où plus grande surface en contact avec l'eau imbibant l'épiderme) favorisent l'absorption cutanée comme le font les frictions. Sans vouloir nier le fait, je ferai cependant remarquer qu'aucune expérience n'est venue confirmer cette assertion. Les expériences faites avec les onguents semblent prouver que la *friction* joue un rôle mécanique dans la résorption, et que l'on peut aussi faire pénétrer, par friction, des

solutions aqueuses. Les substances qui dissolvent l'enduitedu grasseux du corps (savon, alcool, huiles essentielles), ajoutées au bain, pourraient peut-être encore plutôt favoriser l'absorption des matières dissoutes. (Extrait de la *Revue d'hydrologie médicale* de M. le Dr Robert, à Strasbourg.)

NOTE SUR LES MOUVEMENTS ATMOSPHÉRIQUES QUI ONT ACCOMPAGNÉ
LES AÜRORES BORÉALES DES 25 ET 26 AOÛT 1872, par M. Fren.

Dans la nuit du lundi 26 au mardi 27, une aurore boréale de quatrième classe (classification d'Olmsted) a été signalée à Sèvres. Le même soir, une aurore a été vue à Stockholm. La veille, dimanche 25 août, plusieurs phénomènes analogues s'étaient manifestés à Thursö, au nord de l'Écosse, à Hernösand, dans le golfe de Bothnie, et faiblement à Lisbonne.

Y a-t-il eu pendant ces deux jours des mouvements atmosphériques particuliers? L'examen du *Bulletin de l'Observatoire* permet de répondre à cette question. Le 25, en effet, le baromètre avait baissé, dans la Scandinavie, d'une manière si soudaine et si extraordinaire pour la saison, que nous l'avions attribué d'abord à une erreur dans la transmission télégraphique. La baisse était en effet de 14 millimètres à Skudeness et de 13 à Christiansund; elle s'étendait à la France et à l'Espagne. Le lendemain 26, la baisse continuait sur la Manche et la mer du Nord : elle était de 6 millimètres à Paris, de 8 à Cherbourg et à Groningue; le 27, le baromètre commençait à remonter en France.

Ces mouvements du baromètre tiennent au passage d'une dépression considérable, dont le centre se trouvait le 25 au matin dans les parages de l'Écosse, le 26 dans la mer du Nord et le 27 près du Skager-Rak. C'est au passage de cette bourrasque que nous attribuons les phénomènes lumineux, orages ou aurores signalés pendant ces deux jours, et aussi les coups de vent du nord qui ont sévi sur les côtes de la Manche dans la journée du 27.

PARATONNERRES.

M. **Rey de Morande**, inspecteur des Lignes télégraphiques à Bourg, critique un point de l'Instruction de l'Académie des Sciences sur les paratonnerres.

L'Instruction officielle de l'Académie des Sciences relative à la construction des paratonnerres porte ce qui suit : « On n'est aucunement obligé d'aller chercher la nappe souterraine dans la verticale ou près de la verticale de l'édifice que l'on veut protéger. Un paratonnerre n'est pas moins efficace quand

son conducteur est sur une grande partie de sa longueur en lignes courbes horizontales ou inclinées. »

Nous croyons pouvoir dire que c'est là une erreur. Lorsque la foudre tombe sur une ligne télégraphique à proximité d'un bureau, elle ne s'écoule pas à la terre par chacun des fils conducteurs qui partent du commutateur principal; on voit, au contraire, une étincelle qui jaillit du commutateur sur la table des appareils où se trouvent plusieurs masses métalliques communiquant avec le sol. L'étincelle électrique est alors animée d'une telle vitesse d'impulsion qu'elle ne se laisse dévier par aucun des fils conducteurs qui existent autour d'elle, et cependant son intensité n'est jamais considérable, car, dans ce dernier cas, elle fondrait les fils télégraphiques et tomberait à terre, en dehors du bureau.

Lorsque la foudre tombe sur un édifice, l'étincelle électrique est, en général, beaucoup plus intense que celle qui s'observe parfois à l'entrée des bureaux télégraphiques; sa vitesse d'impulsion dans le sens vertical est très-considérable, et l'on conçoit dès lors, d'après l'exemple précédent, qu'elle puisse se précipiter sur les corps bons conducteurs situés à proximité, lorsqu'ils pourront faciliter l'écoulement de l'électricité dans le sens vertical.

Il peut donc y avoir une grave imprudence à installer sur un édifice un paratonnerre vertical muni d'un conducteur placé horizontalement le long de la ligne de fuite de la toiture.

Nous croyons aussi que pour les paratonnerres qui sont installés sur le point culminant d'un édifice, il convient de supprimer la pointe longue et aiguë, qui semble peu utile à la protection de l'édifice et qui peut nuire aux maisons voisines en attirant de ce côté les nuages électrisés.

SUR L'ACTION PARADOXALE D'UN NERF SENSIBLE.

MM. Philipeaux et Vulpian ont découvert, il y a déjà plusieurs années, que le nerf lingual (nerf sensible) est susceptible d'acquérir une excitabilité motrice, qu'il ne possède point à l'état normal.

En effet, ces expérimentateurs, après avoir sectionné le nerf hypoglosse (nerf moteur) d'un chien et avoir arraché son bout central, furent très-étonnés, en excitant quelque temps après le nerf lingual du même côté, de provoquer des mouvements dans la langue.

Étudiant alors plus à fond cette question, MM. Philipeaux et Vulpian démontrèrent que cette propriété singulière du lingual de devenir excitomoteur, de purement sensitif qu'il

était, se développe au bout de vingt jours, subsiste dès lors et peut se reconnaître plusieurs années après l'opération.

M. le professeur Cyon a répété les expériences de MM. Philipeaux et Vulpian, en cherchant à se mettre à l'abri de diverses causes d'erreur, telles que la transmission d'un courant électrique ou d'une excitation à un nerf voisin, etc. Il est arrivé à confirmer en tous points les curieuses observations de MM. Philipeaux et Vulpian, et conclut que : « chez un chien dont l'hypoglosse est extirpée, on peut, quand vingt à trente jours se sont écoulés depuis cette opération, produire, en excitant le lingual du même côté, des contractions dans les muscles de la langue, paralysés par la section de l'hypoglosse. »

M. Cyon a cherché si ce phénomène pouvait s'observer sur d'autres nerfs : il a en particulier sectionné le nerf facial (moteur) et plusieurs racines antérieures (motrices) du plexus brachial : en interrogeant plusieurs semaines après, soit le trijumeau (nerf sensible) dans le premier cas, soit les racines postérieures (sensibles) du plexus brachial, dans le second, il a cherché à déterminer des mouvements des muscles auxquels se rendent ces nerfs. Ces tentatives sont restées jusqu'à présent sans résultat, et le singulier phénomène de contraction provoquée par l'excitation artificielle d'un nerf sensible dans les muscles dont les nerfs moteurs sont détruits, doit être jusqu'à présent limité au nerf lingual. J'ajouterai qu'il ne s'agit là que d'une contraction provoquée par excitation artificielle du nerf : car aucun des observateurs précités n'a voulu parler d'un rétablissement des fonctions motrices volontaires de la langue après la destruction du nerf hypoglosse. (*Revue suisse.*)

THÉORIE DES OMBRES. — *Programme d'une étude sur les points ambigus* (1), par M. **Ph. Breton**, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées à Grenoble. (Suite, voir p. 417.)

§ II. — *Points ambigus tangents.*

15. Un point *ambigu tangent* est un point A du modèle où aboutit une séparante SA, qui porte ombre sur le modèle lui-même suivant une tranchante TA, les points de la séparante infiniment voisins de A portant leur ombre sur la tranchante infiniment près de A. En un tel point la tranchante et la séparante touchent ensemble un rayon de lumière tangent en A au modèle. Les points ambigus tangents ne peuvent exister que sur des surfaces cambrées, et au moins du troisième ordre, c'est-à-dire dans des surfaces que leurs plans tangents coupent suivant deux lignes courbes croisées au point de contact.

(1) Les croquis sont à la disposition des personnes qui voudraient les consulter, au Secrétariat de l'Association, rue des Saints-Pères, n° 1.

Tout point A d'une surface cambrée au moins du troisième ordre peut devenir ambigu tangent. A cet effet, il suffit de placer le point lumineux où l'on voudra sur la tangente en A à l'un des deux arcs de courbe suivant lesquels le plan tangent en ce point coupe la surface.

Si l'on met en perspective, par des procédés géométriques, le contour d'un modèle, avec la séparante relative à une lumière directe donnée; et si l'on trouve sur la séparante un point A où elle touche en perspective un rayon de lumière, sans que ce point soit sur le contour, ce rayon de lumière et la séparante se touchent réellement sur le modèle en A, et ce point est ambigu tangent. Il faut alors examiner un petit arc BAB' de séparante, pour distinguer l'arc BA situé en amont de A (par rapport au sens de la lumière), arc qui seul fait réellement fonction de séparante, tandis que l'arc AB', situé en aval, est noyé dans une ombre portée, dont il faut déterminer la tranchante AT, en aval de A et de l'arc AB'. C'est l'arc de séparante physique BA qui porte ombre sur l'arc de tranchante physique TA.

16. L'angle nul que la séparante et le rayon lumineux rasant font au point ambigu tangent s'accorde avec la loi suivant laquelle les deux lignes d'ombre en un point ambigu sécant y touchent deux tangentes conjuguées de la surface du modèle. Car la section par le plan tangent ayant en A un point double, l'indicatrice est hyperbolique, et ses deux asymptotes touchent en A les deux arcs de la section plane qui s'y croisent; or les asymptotes d'une hyperbole sont précisément deux diamètres, dont chacun est conjugué avec lui-même.

17. Un point ambigu tangent étant établi quelque part sur une surface cambrée, si l'on met cette surface en perspective, en plaçant le point de vue à la place du point lumineux sur la tangente en A, commune aux deux lignes d'ombre, la séparante fera fonction de contour du modèle, et sa perspective aura un rebroussement au point perspectif de A. Ce point est alors un *échappement du contour*, où un arc vu et un arc caché se joignent en touchant leur tangente commune à droite et à gauche; et le plan déterminé par le point de vue et par la tangente qui passe entre les deux arcs rebroussés en perspective est osculateur en A de la séparante et de la tranchante, et tangent au modèle au même point.

18. Nous avons énoncé ci-dessus, comme règle générale, qu'une courbe tracée dans une développable où elle touche une génératrice, a une rétrotorsion au point de contact: cette règle n'est pas sans exception. Car si une développable a, indépendamment de son arête courbe de rebroussement, une *génératrice de rebroussement* (par exemple si l'on considère une surface conique dont la base elle-même a un rebroussement), on peut tracer dans cette développable des courbes qui touchent cette génératrice en passant d'une des nappes limitées par cette génératrice dans l'autre nappe, sans passer par une rétrotorsion au point de contact avec la génératrice de rebroussement. Tel est le cas qui a lieu généralement aux points ambigus tangents; la séparante et la tranchante y touchent ensemble un rayon de lumière rasante, lequel est une génératrice de rebroussement du cône d'ombre, sans qu'aucune de ces deux courbes ait une rétrotorsion.

Cette exception à la règle des rétrotorsions s'explique d'ailleurs très-bien, si l'on remarque que, quand on trace une courbe dans une développable, et quand cette courbe touche quelque part une génératrice ordinaire, les génératrices très-voisines de celle qui touche coupent chacune deux fois la courbe rétrotordue près du point de rétrotorsion; mais quand

la courbe BAB' touche en A une génératrice de rebroussement, les arcs BA et B'A, situés dans les deux nappes distinctes de la développable jointes le long de la génératrice de rebroussement, ne coupent pas les mêmes génératrices près de A.

19. La plus simple des courbes du troisième ordre, savoir la parabole cubique dont les ordonnées sont exprimées en fonction des abscisses par un polynôme du troisième degré, a toujours un point d'inflexion (ou plus correctement de *rétrorflexion*), qui est un centre de la courbe. Et si l'on mène à une telle courbe une tangente qui la touche en B et la recoupe en C, puis si l'on projette en D sur BC le point de rétrorflexion A (la projetante étant parallèle aux ordonnées), la projection D de A partage BC au tiers à partir du contact B, ou aux deux tiers à partir de l'intersection C. Cette loi, appliquée aux points ambigus tangents, montre qu'en ces points la séparante et la tranchante ont des rayons de courbure dans le rapport de 1 à 4.

Ce rapport simple des deux rayons de courbure se conserve dans toutes les perspectives; parce que si deux courbes planes données dans un même plan se touchent en un point A, et si on les met en perspective comme on voudra, les deux courbes en perspective se touchent en un point A', où elles ont des rayons de courbure dans le même rapport que ceux des courbes données en A. Cela tient à ce que des arcs infiniment petits des courbes données qui ont une flèche commune ont des rayons de courbure en raison inverse des carrés de leurs cordes respectives; or, en passant des courbes données à leurs perspectives, les petits arcs en perspective ont une flèche commune, avec des cordes altérées dans un même rapport.

Cette loi des rayons de courbure extrêmes de la séparante et de la tranchante en un point ambigu tangent est utile à connaître, pour harmoniser dans le dessin les courbures de la séparante et de la tranchante, partout où se présente un point ambigu tangent. Dans le dessin géométrique, exécuté avec la précision que comportent les instruments, cette loi fournit une bonne vérification; elle permet d'atteindre un degré de justesse satisfaisant dans les dessins d'ombres exécutés à vue d'œil, à la manière des artistes, soit en regardant un modèle en relief, vivement éclairé par le Soleil ou par une petite lampe brillante, soit même quand l'artiste veut composer, sans modèle réel, l'image d'une surface simplement conçue dans sa pensée.

20. Auprès d'un point ambigu tangent A, la séparante SA a un prolongement géométrique AS', noyé dans l'ombre portée, et la tranchante TA a un prolongement géométrique AT', situé dans la partie du modèle exposée à la lumière directe, en amont de AS. Si l'on renverse le sens de la propagation de la lumière, l'arc S'A fera fonction de séparante, pendant que AS à son tour sera noyée dans la nouvelle ombre portée; en même temps l'arc TA n'aura plus qu'une existence purement géométrique, et c'est l'arc AT' qui fera réellement fonction de tranchante. Si les petits arcs SAS', TAT' ont une même flèche, ils ont leurs cordes dans le rapport de 1 à 2, et leurs rayons de courbure dans celui de 1 à 4, soit sur le modèle, soit dans la perspective.

21. Auprès d'un point ambigu tangent, les lignes d'égale teinte dans la partie du modèle éclairée directement accompagnent non-seulement l'arc SA, qui fait réellement fonction de séparante, jusqu'à la rencontre de la normale en A; mais, même au delà de cette normale, les lignes d'égale teinte accompagnent encore l'arc AS', prolongement de la séparante,

noyé dans l'ombre portée, jusqu'à ce que ces lignes se noient successivement dans cette ombre, en aboutissant à la tranchante AT. Ces intersections se font sous de petits angles, proportionnels aux racines carrées des distances au point ambigu A.

Ces points ambigus sont très-difficiles à voir, même vaguement, dans la nature, à moins qu'on ne connaisse les lois que nous venons d'exposer ; mais, à l'aide de cette connaissance, on les devine d'abord, puis on parvient à les voir nettement, et en reproduisant leur image dans un dessin rationnel, ombré conformément à leurs lois spéciales, on obtient à coup sûr une justeesse d'effet satisfaisante, que le copiste pur, opérant à vue d'œil sans théorie, ne peut atteindre que bien rarement et par hasard.

M. De Villiers de l'Isle-Adam signale une aurore boréale à la date du 8 août :

« Un nuage lumineux de couleur blanche apparaissait exactement dans la direction du nord ; un second nuage de couleur rouge se trouvait au nord-ouest : tous deux étaient traversés par des pinceaux lumineux assez brillants. Leur hauteur au-dessus de l'horizon m'a paru être de 12 à 15 degrés. La dimension du premier, de 15 degrés en hauteur sur 20 degrés en largeur ; le second nuage était plus petit ; la dimension de l'un à l'autre était d'environ 20 degrés.

» Le phénomène n'a eu qu'une faible intensité et s'est éteint au bout de quelques minutes. »

M. Moritz, directeur de l'Observatoire de Tiflis, transmet à l'Association quatre ouvrages importants qu'il a publiés à Tiflis en 1870 et 1871.

M. A. Møller, à Lund, adresse une brochure : « Bericht über die Resultate einer neuen Berechnung der Elemente des Faye'schen Cometen. »

M. Garibaldi, directeur de l'Observatoire de Gênes, envoie une brochure : « Stato meteorologico della città di Genova per l'anno 1871. »

M. Piazzi Smyth adresse un volume intitulé : « Scottish meteorology 1856-1871 » ; 2° une brochure : « Quarterly Return of the Births, Deaths and Marriages. »

M. Antonio Pacinotti envoie une brochure : « Sulla Permanenza di Liquidi volatili e sul fenomeno della vaporizzazione. »

DOCUMENTS MÉTÉOROLOGIQUES.

M. Piazzi Smyth, directeur de l'Observatoire d'Édimbourg, nous adresse les résumés mensuels faits par ses soins pour huit villes principales de l'Écosse. Nous en extrayons ce qui suit :

	Juin, pluie.	Juillet, pluie.
Glasgow.....	69 ^{mm}	166 ^{mm}
Édimburgh	61	121
Dundee	46	55
Aberdeen.....	31	51
Paisley.....	38	114
Greenock.....	95	142
Leith	58	97
Perth	»	»

M. Blanchard, docteur-médecin. Pluie recueillie à Pernes (Vaucluse) : en mai 1872, 74^{mm} ; en juin, 35 ; en juillet, 27 ; et en août, 52.

M. Gully, à Rouen. Pluie en août 1872, 53^{mm}.

M. Laporte, à Lатуque, adresse les observations d'août 1872. Pluie recueillie, 39^{mm}. Orage faible le 6 et bourdonnement orageux toute la journée du 11. Le 8, aurore polaire, de 8^h 15^m à 11 heures du soir, sur l'horizon nord-nord-ouest, et d'une hauteur de 45 degrés environ.

M. Kina, maire de Gréasque. Pluie en août 1872, 100^{mm}. Orage du 1^{er} août : début minuit, fin 1 heure du matin, vient du sud-ouest et disparaît au nord-ouest, vitesse des nuages faible, force de vent faible, tonnerre violent, éclairs intenses, durée de la pluie une heure. Second orage de 3 à 4 heures du matin, vient du sud-ouest et disparaît au nord-ouest, durée de la pluie une heure. De minuit à 2 heures, les éclairs se succédaient presque sans interruption, le roulement du tonnerre était continuuel de minuit 30^m à 1^h 30^m. Les gerbiers sont trempés ; il y a un déchet difficile à évaluer maintenant.

M. Rousseau, à Carcassonne. Pluie recueillie en août 1872 : Carcassonne, 63^{mm} ; Montlegun, 44 ; Barbeira, 82 ; Capendu, 56 ; Réqui, 59 ; Arques, 198 ; Caunes, 87 ; Lespinassière, 71.

M. Jullian, directeur de l'École normale de Montpellier. Pluie recueillie en août 1872, 23^{mm}. Orages, le 11, de 4 heures à 5^h 30^m du soir, venant du nord-ouest. Le 15, à 5^h 30^m, venant du nord-est, pas de pluie, grêlons de la grosseur d'une noisette.

M. Chevalier, directeur du grand Séminaire d'Amiens. Pluie recueillie en août 1872, 3^{mm}, 47.

Observations diverses en août 1872, transmises par **M. Coumbary**, directeur de l'Observatoire de Constantinople.

« Le 5, le vent souffle du nord fort et très-fort par places avec orage et pluie sur la Turquie d'Europe. — Les 6 et 7, le vent continue à souffler du nord fort sur quelques points de la Turquie d'Europe. — Le 9, le vent souffle du nord très-fort à Fào. — Le 10, orages et pluies par places sur la Turquie d'Europe ; à Gallipoli, vent violent ; à Fào, le vent est du nord très-fort. — Le 11, orages et pluies sur la Turquie d'Europe ; à Varna et à Angora, vent très-fort. — Le 12, orages et pluies sur la Turquie d'Europe ; à Varna, le vent souffle du nord violent. — Le 13, orage et pluie à Bourgas, Rodosto et Durazzo. — Le 16, pluie à Trébizonde. — Les 17 et 18, orages et pluies en quelques points de la Turquie d'Europe. — Le 24, les vents soufflent assez fort ou fort et de directions variables sur la Turquie d'Europe ; vers le soir, le vent souffle avec violence accompagné d'orage et pluie à Monastir. — Le 25, à Kustendje, le vent souffle de sud-est très-fort, la mer est furieuse ; à Bourgas, tempête ; à Monastir, le vent est du nord très-fort ; orage et pluie à Valona et à Durazzo.

» *Températures moyennes mensuelles* (observations faites à 8 heures du matin). — Bagdad, 30°, 8 ; Fào, 30°, 3 ; Diarbékir, 28°, 7 ; Salonique, 26°, 3 ; Trébizonde, 25°, 1.

CONSTANTINOPLE. Altitude ». — Observatoire impérial : M. COUMBARY, directeur. — Août 1872, 9 heures du matin.

Orages le 10, pendant la nuit, et le 19 pendant la matinée.

60.59.57.57.54	58.59.54.56.57	55.54.56.57.57	58.58.58.59.59	59.60.60.61.60	59.60.62.61.61.58	Baromètre à 0°.
20.21.21.21.21	18.17.18.21.22	19.18.19.20.21	20.19.19.15.18	19.18.19.19.19	21.20.18.19.19.19	Tempér. min.
30.28.30.29.25	23.24.25.29.28	23.26.26.26.27	27.27.22.26.26	26.27.27.26.26	25.23.25.26.25.25	Tempér. max.
62.65.68.70.68	59.52.66.68.59	80.87.82.75.69	76.61.80.73.69	74.68.73.63.67	73.69.68.68.66.72	Hygromètre.
2. 2. 2. 81. 0	0. 0. 14. 10. 2	2. 14. 14. 14. 14	8. 2. 14. 0. 2	0. 8. 8. 2. 0	0. 0. 0. 2. 2. 2	Vent, direction.
2. 1. 2. 0. 4	5. 4. 4. 1. 1	4. 4. 2. 2. 0	0. 0. 2. 0. 2	0. 0. 0. 2. 3	2. 4. 1. 2. 2. 1	Vent, force.
.	3.	20.17.	 20.			Pluie, 60 ^{mm} .

CHRISTIANIA (Norvège). Altitude 23^m. — Institut météorologique : M. MOHN, directeur. — Août 1872, 8 heures du matin.

Orage le 21.

44.48.47.48.47	44.49.52.50.59	56.52.56.60.64	66.68.68.68.67	64.63.68.69.65	59.58.59.55.54.51	Baromètre à 0°.
11. 9.11.12.11	10.11.12.12. 9	11.12.12.13. 9	8. 8. 9.10.12	12.12. 8. 5. 6	14.13.11.11. 9.14	Tempér. min.
20.21.16.17.17	20.20.18.19.20	20.18.22.18.19	20.21.23.25.25	24.18.16.18.20	18.17.19.18.18.18	Tempér. max.
71.46.90.80.72	73.78.75.77.54	66.91.86.61.48	56.55.58.57.64	60.87.58.77.70	85.69.83.83.82.87	Hygromètre.
16. 3. 3. 1. 3	7. 4. 4.13. 3	4. 4.10.16. 1	. 3. 3. . . .	4. 3. 3. . 4	9. . 3. 4. 3. 7	Vent, direction.
2. 2. 1. 1. 1	1. 2. 2. 0. 1	2. 1. 1. 2. 2	0. 1. 1. 0. 0	1. 2. 1. 0. 1	1. 0. 1. 1. 2. 1	Vent, force.
5. .33.16.10	. . . 6.	.15. . 2.		5. 3. . . .	1. 2. . 5. 3.12	Pluie, 118 ^{mm} .

OBSERVATOIRE ROYAL DE PALERME. Altitude 73^m. — M. CACCIATORE, directeur. — Août 1872, 9 heures du matin.

52.51.52.53.55	56.56.51.52.55	57.56.56.56.54	53.52.53.53.52	53.53.53.53.53	55.56.54.53.53.55	Baromètre à 0°.
26.26.25.23.22	22.22.22.23.23	22.22.22.23.24	24.24.24.24.24	24.24.24.24.22	22.22.22.23.21.21	Tempér. min.
30.29.28.28.26	26.27.30.26.26	26.27.29.30.28	28.27.27.28.28	27.28.27.28.26	27.26.27.27.25.26	Tempér. max.
50.58.65.63.51	60.66.56.59.54	63.65.57.53.62	60.70.70.68.65	64.63.65.54.66	59.63.63.57.69.59	Hygromètre.
3. 2. 2. 0. 0	3. 3. 5.15. 1	2. 3. 2. 2. 3	3. 4. 2. 3. 2	3. 2. 3.11.13	1. 2. 3.11.11.12	Vent, direction.
3. 3. 4. 5. 4	2. 2. 3. 4. 2	2. 3. 2. 3. 2	2. 1. 2. 1. 2	2. 2. 1. 4. 4	2. 2. 2. 3. 4. 1	Vent, force.
.	.	.	.	.	3. 5	Pluie, 11 ^{mm} .

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

22 SEPTEMBRE 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 255.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, *rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.*

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

M. Hind, surintendant du *Nautical Almanac*, nous adresse la lettre suivante :

« Observatory, Twickenham, near London, 1872, sept. 17.

» My dear Sir,

» You will probably think me rather sanguine in supposing for a moment that there is a chance of rediscovering either nucleus of Biela's comet this year, when in the ordinary course of things a perihelion passage would be due. I look at the matter in this light. We know that in February 1846 a very remarkable alternation of brilliancy took place : that the second nucleus barely discernible at first, so greatly increased its light as to surpass what I will term the parent-nucleus and continued thus several days, when it gradually faded. Again in september 1852, M. Otto Struves drawing show the same remarkable interchange of light between the 20th and 25th. Whatever the cause may be, each nucleus appears to have a revivifying power so to term it, and I think it is just possible this may be exercised at one time or other to such an extent as to bring the comet again within our grasp, though its condition in 1865-1866 may have been such as to render it quite invisible from the earth. In this idea of the subject, I have prepared succeeding ephemerides for September and October

T. X.

32

part of which (that applying to next absence of moonlight and longer). I now do myself the honor to send you. The mean motion in D. Michez's orbit from 1866 would bring * into perihelion 1872 Oct. 6, 4, and I have calculated places on this supposition also with variations of $\pm 8^d$ in perihelion passage. Clausen carried forward the perturbations of both nuclei to 1866, and his elements for that year would indicated (of course, neglecting perturbation 1866-1872) the following times of perihelion passage.

Nucleus I... 1872 oct. 4, 776 Greenwich.

Nucleus II... » oct. 7, 256 »

and hence these differences of R. A. and N. P. D. between the two nuclei, which if one is only found, might be useful in bringing to light the other.

	R. A. (I - II).	N. P. D. (I - II).
Sept. 12....	+ 1.59'	+ 0.55'
20....	+ 1.50	+ 0.57
28....	+ 1.42	+ 0.55
Oct. 6....	+ 1.34	+ 0.50
14....	+ 1.26	+ 0.44
22....	+ 1.18	+ 0.37

» I take this opportunity of renewing my sincere thanks for the very regular transmission of the weekly Bulletin of the « Association scientifique », with which interesting periodical I have been so long favored. I remark that the first intimation of the discovery of (124) goes through Europe by means of this publication.

» Perhaps there may yet be time to interest some of your many correspondents in a search for Biela during the first ten days of October. Here the weather has been exceedingly unfavourable and, though I have watched assiduously there has not been a single opportunity of examining the eastern heaven in the morning during the last period of absence of moonlight.

» I remain, etc.

» P.-S. — The tenth-magnitude star near the place of Kepler's Nova Serpentarii 1604, on No. 52 (near margin) of M. Chacornac's charts has not been visible between June 1870 and the present time. The nearest object is a star 12.13 preceding Oeltzen's Argelander n° 16872 by 18'.8 and 1'35" south of that star, which has not varied in 1871 and 1872. It would be very interesting to have any particulars of the star seen by M. Chacornac which may be in existence. »

Éphémérides pour la recherche de la comète de Biela.

1872 9 ^h 36 ^m Greenwich.	Perihelion. September 28,4.			Perihelion. October 6,4.			Perihelion. October 14,4.		
	R. A.	δ		R. A.	δ	Δ	R. A.	δ	
	h m	°	'	h m	°	'	h m	°	'
Sept. 28	10. 4,0	+6.27		9.43,0	+9.15	1,345	9.20,3	+12.22	
30	10.13,0	5.21		9.52,4	8. 6		9.30,2	11. 9	
Oct. 2	10.21,9	4.15		10. 1,7	6.56	1,365	9.40,0	9.56	
4	10.30,7	3. 9		10.10,9	5.46		9.49,7	8.42	
6	10.39,3	2. 4		10.19,9	4.37	1,388	9.59,2	7.28	
8	10.47,8	+1. 0		10.28,8	3.28		10. 8,6	6.15	
10	10.56,2	-0. 3		10.37,6	2.20	1,414	10.17,8	5. 2	
12	11. 4,5	1. 4		10.46,2	1.13		10.26,9	3.50	
14	11.12,6	2. 5		10.54,8	+0. 7	1,442	10.35,8	2.38	
16	11.20,6	3. 4		11. 3,2	-0.58		10.44,6	1.27	
18	11.28,5	4. 2		11.11,4	2. 2	1,472	10.53,3	+0.18	
20	11.36,3	4.59		11.19,6	3. 4		11. 1,8	-0.50	
22	11.44,0	5.55		11.27,6	4. 5	1,503	11.10,2	1.57	
24	11.51,5	6.49		11.35,5	5. 5		11.18,5	3. 3	
26	11.59,0	-7.42		11.43,3	-6. 3	1,535	11.26,6	-4. 7	

— En raison de l'urgence, nous avons arrêté le tirage du *Bulletin* pour faire paraître la très-importante communication de M. Hind et la porter à la connaissance de tous les amateurs d'astronomie. On sait que la comète de Biela, comète périodique, après n'avoir présenté qu'un seul noyau, reparut un jour dédoublée en deux astres qui se suivaient fidèlement l'un l'autre. Ce n'est pas la seule surprise qui nous fut ménagée par cet astre étrange. Les époques des deux derniers retours ayant été calculées avec soin, ainsi que la position où les deux noyaux devaient reparaitre, aucun astronome cependant n'a pu en retrouver aucune trace.

M. Hind expose que cette anomalie pourrait être due à la variabilité de l'éclat des deux noyaux et que peut-être on sera plus heureux cette année. Il fait appel au concours de tous ceux qui disposent de bonnes lunettes. Nous ne doutons pas que cet appel ne soit entendu.

M. **Perier**, au nom de la rédaction des *Fonds de la Mer*, nous adresse de Pauillac la lettre suivante :

« Ayant dû à mon titre de membre de l'Association Scientifique une invitation de l'Association française pour l'avancement des Sciences, j'ai l'honneur de vous adresser immédiatement copie de la communication que j'ai été appelé à faire dans la session de Bordeaux.

» Je vous prie de donner une place à mon travail dans votre *Bulletin*.

» Veuillez agréer etc. »

**EXPOSÉ SOMMAIRE DES RECHERCHES LES PLUS RÉCENTES SUR LES
FONDS SOUS-MARINS.**

L'étude des mers a présenté, jusqu'à ces dernières années, une immense lacune. Faut-il d'instruments appropriés, les grands sondages sont restés longtemps impossibles, et il y a dix-sept ans à peine que l'ingénieur plomb de Broocke a pu commencer à pénétrer les vrais mystères de l'Océan.

Les Américains, qui ont eu le bonheur de trouver l'appareil indispensable pour cette étude nouvelle, ont eu, en même temps, l'honneur d'une grande application des sciences au bien-être des peuples. Le câble transatlantique du cap Raze (à Terre-Neuve) au cap Clear (en Irlande) est la preuve de cette assertion.

Le rôle de l'Union ne s'est pas borné là ! Depuis 1867, la marine des États-Unis scrute annuellement les eaux profondes du *Gulf-Stream*, et ses campagnes scientifiques, dirigées par M. Louis Agassiz, enrichissent chaque jour de faits intéressants et nouveaux la Physique et l'Histoire naturelle générales du globe. Elles ont démontré, d'abord, la différence de la faune des récifs élevés à la surface de la mer avec celle des eaux profondes ; la persistance de la vie animale jusqu'au fond des abîmes sous-marins ; l'existence de mollusques ralliant directement les espèces modernes aux fossiles du terrain crétacé et du jurassique. Elles ont permis, en étudiant la constitution des écueils de la Floride et du golfe du Mexique, de constater l'identité des couches du récif avec celles de l'état oolithique et de surprendre ainsi ce dernier en flagrant délit de formation. Enfin elles ont révélé l'existence propre des polypes, qui peuvent, d'après leur structure, se classer aujourd'hui comme le restant des êtres, quoique les changements embryonnaires soient moins apparents chez eux que chez nombre d'autres animaux inférieurs (1).

Ces remarquables expéditions donnent une idée des révélations que doivent faire à la science théorique et pratique les recherches futures. L'Angleterre a saisi l'importance de la question, et elle a aussitôt organisé des croisières chargées de poursuivre ce qu'avait même commencé, de son initiative privée, la Société royale de Londres. Une flottille spéciale applique actuellement aux côtes britanniques le système suivi avec tant de succès par les Américains : le rapport du *Porcupine* vient d'être publié.

Si nous rappelons non moins brièvement les dernières expé-

(1) Voir l'Exposé des campagnes du Bibb. *Les Fonds de la Mer*, t. I, p. 276-293.

ditions des Russes et des Scandinaves, les voyages de Michaël Sars au Nordland, au Tinmack et aux îles Loffoden, c'est que, nonobstant l'impulsion que ces peuples et le grand naturaliste ont donnée aux sciences naturelles, les recherches se sont presque toujours bornées aux eaux des côtes ou des parages peu profonds et n'ont jamais atteint deux mille mètres. Or les Anglais ont dépassé depuis quatre mille cinq cents mètres et les Américains placent le roc de fondation des Bermudes entre huit et dix kilomètres.

Au milieu de tant de faits acquis, n'est-il pas utile de rechercher les origines de l'étude mère et d'examiner ce que la France a fait et pourrait faire dans cet ordre d'idées ?

Les véritables essais d'exploration du fond des mers, comprenant l'orographie, la géologie, la faune, la flore, la minéralogie, en un mot la Physique et la Chimie du monde immergé, ne remontent pas aux États-Unis, et par conséquent au delà de 1867.

On ne saurait, en effet, comparer à ce qui se pratique aujourd'hui les sondages faits en 1844, sur l'initiative de feu le professeur Bache. Bache prescrivit, à cette époque, de former une collection avec tous les spécimens rapportés par le plomb de sonde. De nombreux matériaux, provenant de cent brasses au plus, furent d'abord recueillis, puis on songea à étendre les recherches à de grandes profondeurs. En attendant, chaque spécimen était déposé, à Washington, dans une salle spéciale des bureaux de l'hydrographie, où commençait aussitôt son examen, purement micrographique. Les résultats généraux sont indiqués sur une carte représentant les fonds sous-marins, du cap Cod à Cuba, et la carte est le complément de la Notice publiée dans les *Geographische Mittheilungen* de C. Petermann.

Or ces travaux n'avaient qu'un mobile : c'était une étude pratique d'hydrographie côtière que faisaient avec plus de soins qu'ailleurs les Américains, une étude telle que plus tard l'a comprise, en France, M. Delesse dans sa *Lithologie du fond des mers*.

Depuis 1867 seulement, la surintendance de l'hydrographie a fait porter simultanément les recherches sur la flore, sur la faune sous-marines, et vraisemblablement sur les autres particularités de la mer et des fonds, bien que rien, toutefois, ne nous garantisse ce dernier point.

Mais que s'était-il passé depuis 1866 ?

Frappés de la lacune que présentaient avant cette époque les opérations poursuivies en Amérique avec tant de persévérance, étonnés d'autre part de voir que les navigateurs et les savants russes, scandinaves, anglais se fussent au contraire bornés presque exclusivement à l'étude de la flore ou de

la faune des eaux peu profondes, en dépit des grands fonds de certains parages boréals, quelques amis des sciences avaient conçu l'idée d'un plan d'ensemble, réunissant les systèmes isolés, les complétant l'un par l'autre, leur donnant de l'extension, et restituant à l'étude du fond des mers sa véritable signification. Les germes de cette pensée furent aussitôt soumis à plusieurs sommités scientifiques de nationalités diverses, pendant qu'une Revue intitulée *les Fonds de la Mer* exposait, dès le mois d'avril 1867, les premiers fruits de deux années d'observations préparatoires. M. Louis Agassiz, l'éminent directeur des explorations d'outre-mer, était du nombre de ceux qui reçurent communication du programme : l'étudia-t-il pour l'appliquer avec les vastes ressources dont il pouvait disposer, ou l'avait-il lui-même conçu, grâce à cette intuition dont les sciences naturelles offrent si souvent des exemples ?

Toujours est-il que les premières communications du grand naturaliste furent pour les modestes travailleurs français. L'expédition du Rapport, remis le 16 novembre 1869 à M. le surintendant de l'hydrographie, surprit ainsi *les Fonds de la Mer* à leur quinzième livraison.

Dans l'une ou l'autre hypothèse, la France a donc le droit de revendiquer sa part de la nouvelle voie ouverte aux chercheurs par l'étude des grandes profondeurs des mers. Si aujourd'hui le malheur l'accable, elle ne peut oublier que sa marine a de tout temps largement contribué à la propagation des sciences naturelles. Quelle immense quantité de matériaux ne recueillerait-on pas si chaque officier, chaque marin, se rappelant une déclaration faite naguère à Paris par l'Académie des Sciences, exécutait consciencieusement, à chaque voyage, *un seul sondage en mer profonde* et adressait à la mère patrie les échantillons, quels qu'ils soient, ramenés par le suif du plomb ou par la drague.

Certes une expédition bien conduite et poussée au large, au cap Finistère, au cap de Bonne-Espérance, reliant les Açores, Madère, les Canaries, les îles du cap Vert, Fernando-Po, l'Ascension, Sainte-Hélène, serait la digne rivale de l'exploration du Gulf-Stream, mais sans cette dépense, que le moment ne permet guère, il est encore possible de lutter longtemps contre l'Europe et l'Amérique réunies.

Que tout marin seconde les travaux déjà commencés en France, que chacun prenne à cœur le modeste et facile programme tant de fois rappelé dans *les Fonds de la Mer*, et l'initiative individuelle aura bientôt élevé sans frais un monument que les puissances étrangères n'édifieront qu'avec des flottes et des millions.

BIBLIOGRAPHIE.

M. Hirn vient de faire paraître chez **M. Gauthier-Villars** un Mémoire très-étendu « Sur les conditions d'équilibre et sur la nature probable des anneaux de Saturne », dans lequel il démontre :

1° Que, si les anneaux étaient des corps solides, il faudrait qu'ils fussent en bien plus grand nombre encore qu'on ne l'avait admis jusqu'ici; il faudrait que l'anneau moyen, par exemple, consistât en six anneaux au moins emboîtés les uns dans les autres, n'ayant d'ailleurs aucun point de contact, et possédant chacun une autre vitesse de rotation;

2° Mais qu'il est désormais absolument impossible d'admettre que les anneaux sont des corps solides, parce que le lest, que Laplace a démontré être indispensable pour le maintien de leur position relative autour de la planète, devient une cause de rupture, de dislocation complète, si petit qu'on le suppose;

3° Que les anneaux ont pu être primitivement gazeux ou liquides, mais que cette constitution ne leur donnerait qu'une existence éphémère, transitoire, et que, si elle persistait, les anneaux diminueraient continuellement de diamètre et finiraient par se confondre avec la planète;

4° Que, pour que les anneaux puissent durer indéfiniment et présenter d'ailleurs tout l'ensemble des phénomènes qu'a révélés le télescope, il faut et il suffit qu'ils soient constitués par une infinité de fragments réduits de corps solides, décrivant chacun une orbite spéciale autour de la planète.

M. Hirn montre que la formation d'anneaux ainsi constitués s'explique très-simplement et très-naturellement en faisant une légère addition à la grande synthèse de Laplace sur la formation des corps célestes en général.

Dans ce travail, **M. Hirn** ne se pose nullement en inventeur ou en novateur; bien loin de là. Il s'est borné à peser, soit par l'analyse transcendante, soit par le simple raisonnement, mais en partant des propriétés réelles des corps connus, les diverses hypothèses proposées depuis longtemps sur la nature des anneaux, et à éliminer successivement celles de ces hypothèses qui ne résistent point à cet examen. Il procède, en un mot, par voie d'exclusion, en faisant ressortir les résultats positifs auxquels on arrive lorsqu'on ne raisonne pas sur des corps qu'on dote arbitrairement de propriétés imaginaires.

SUR UNE APPARITION SINGULIÈRE DE MAGNÉSIUM DANS LA CHROMOSPHÈRE DU SOLEIL. Note de M. Tacchini.

Je viens d'observer un phénomène tout à fait nouveau dans

la série de mes observations. A partir du 6 mai, j'avais déjà trouvé dans le Soleil des régions remarquables par la présence du magnésium, régions très-étendues, c'est-à-dire comprenant des arcs de 12 à 168 degrés, tandis que les observations précédentes ne donnent que des arcs de 66 degrés au plus.

Dans la séance de notre Société des Sciences naturelles du 18 mai, j'ai présenté le dessin du bord entier exécuté le 6 mai, avec des indications relatives à la position du magnésium, en ajoutant des considérations spéciales sur les observations des jours suivants. Quoique l'étendue du magnésium se montrât toujours considérable, j'ai dû faire remarquer cette circonstance que les traits les plus longs et les plus caractéristiques se trouvaient sur le bord occidental, comme je l'avais vérifié aussi pour les observations précédentes, dans le *Bulletin de l'Observatoire*, 1871, n° 9. Cette espèce de prédilection pour le bord occidental était difficile à expliquer, et, par conséquent, il était intéressant de continuer l'étude des raies du magnésium tout le long du bord, ce que je continue à faire chaque matin quand l'atmosphère est pure et tranquille.

Dernièrement, le 18 juin, j'ai pu constater la présence du magnésium dans le bord tout entier, c'est-à-dire que la chromosphère se trouvait toute envahie par les vapeurs de ce métal. A cette ébullition générale, qui s'accorde si bien avec la théorie de M. Faye, correspondait une absence de protubérances, ce qui me semble très-naturel; au contraire, les flammes de la chromosphère étaient très-prononcées et très-brillantes. Il me semblait voir se renouveler la surface de notre grande source de lumière.

Plus les flammes étaient prononcées et brillantes, plus les raies du magnésium apparaissaient vives et élargies. A 288 degrés, on observait des flammes très-brillantes et caractéristiques; j'ai dit alors à quelques personnes qui se trouvaient présentes que, en ce point, devait certainement se trouver une belle facule. En effet, en regardant le Soleil par projection, nous avons trouvé à la place indiquée une facule très-lumineuse, qui était proprement sur le bord du Soleil; c'était une des vérifications que j'ai répétées seul tant de fois, avec une concordance parfaite. Les granulations se montraient très-distinctes, et sur le contour du disque le nombre des petites facules était partout parfaitement d'accord avec la présence du magnésium.

A chaque position du spectroscopie, j'ai noté également l'intensité relative des raies, et j'ai observé un grand nombre de fois que les variations de largeur dans les raies correspondaient parfaitement aux variations de l'intensité lumineuse des flammes chromosphériques observées à travers la raie C.

La grande abondance du magnésium continue encore à se manifester, mais non plus sur le bord entier.

Les observations dont je parle me semblent démontrer que l'on doit admettre, non pas des éruptions locales, mais plutôt des expulsions complètes, c'est-à-dire un mélange de certaines vapeurs métalliques avec la chromosphère, mélange étendu à la surface entière du Soleil, qui, par conséquent, doit se trouver encore à l'état gazeux.

DÉVELOPPEMENT DE CHALEUR DANS L'EXTENSION DU CAOUTCHOUC.
Note de M. Villari.

Joule a reconnu que, tandis que les fils métalliques se refroidissent lorsqu'on les étire et se réchauffent lorsqu'ils se raccourcissent de nouveau, le contraire a lieu pour des fils de caoutchouc vulcanisé, lesquels se réchauffent par l'allongement et se refroidissent par le retrait. M. Villari a vérifié ce résultat en mesurant les variations de température du fil de caoutchouc à l'aide d'une pile thermo-électrique, et il a reconnu en outre que l'élévation de température produite lorsqu'on étire le fil est plus grande que l'abaissement qui se manifeste lorsque ce fil revient à sa forme primitive. Par suite de plusieurs allongements et retraits consécutifs, il finit par s'accumuler dans le fil une quantité de chaleur notable.

Cette expérience s'explique par le fait que, dans l'acte du retrait comme dans celui de l'extension, il y a transformation de force en travail intérieur et en chaleur. Un gaz parfait rend, en se dilatant, la force employée à le comprimer; il n'en est pas de même du caoutchouc, à cause de la résistance que ses molécules éprouvent à se mouvoir. La force employée à allonger ne se retrouve pas en totalité lors du retrait, parce qu'elle est partiellement employée à vaincre cette résistance et à développer de la chaleur. Et, en effet, l'auteur a constaté que le retrait du caoutchouc n'équivaut jamais à l'allongement, et qu'après avoir été étiré par des poids, il ne revient pas à sa longueur primitive lorsqu'on enlève ces poids.

Les expériences de M. Villari concordent avec celles de M. Warburg, qui avait constaté que, lorsqu'on a fait rendre un son à un fil de caoutchouc, ce son s'éteint très-rapidement, et qu'en même temps il se produit dans le fil de caoutchouc une élévation de température notable, résultant de la transformation du mouvement vibratoire en travail intérieur et en chaleur. L'effet observé par M. Warburg était plus marqué avec le caoutchouc qu'avec aucun autre corps étudié. (*Revue suisse.*)

THÉORIE DES OMBRES. — *Programme d'une étude sur les points ambigus*, par M. Ph. Breton, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées à Grenoble. (Suite, voir p. 417 et 443.)

§ III. — *Points ambigus sur arête saillante.*

22. Pour obtenir des points ambigus sur arête saillante, et pour énoncer clairement leur loi en particulier, il faut prendre pour modèle *une pellicule mince, opaque et translucide*, qui occupe seulement une partie d'une surface géométrique, continue dans sa génération. La partie de cette surface idéale, occupée réellement par la pellicule, est limitée par une ligne tracée dans la surface; cette ligne prendra le nom de *bord* du modèle, et le reste de la surface au delà de ce bord n'a qu'une existence purement géométrique. L'épaisseur de la pellicule est supposée très-petite et négligeable (et néanmoins visible dans le dessin lavé, où elle sera figurée par un mince liséré blanc). L'opacité est supposée suffisante pour que la vue ne puisse distinguer aucune forme des objets situés au delà à distance finie; mais la translucidité laisse voir nettement, à une face de la pellicule, les effets de lumière, continus ou discontinus, qui se produisent sur la face opposée. Tels sont un fragment de coquille d'œuf ou une feuille de papier.

23. Si la séparante, déterminée par le contact de la lumière rasante à la surface externe de la pellicule, rencontre le bord du modèle en un point A, l'arc BA du bord se trouve en amont par rapport au sens de la propagation de la lumière; ainsi BA est un *arc ombrant*, et les rayons de lumière qui rasent cet arc forment un nouveau cône d'ombre, qui coupe la face interne du modèle suivant une tranchante AT partant de A. Ce point devient ainsi *ambigu sur arête saillante*; et il s'agit de trouver la tangente en A à la tranchante AT. Sa loi est celle-ci :

D'abord le rayon de lumière A ℓ rasant en A, et la tangente As à la séparante sont (comme partant sur la séparante) deux tangentes conjuguées de la surface du modèle; et en outre ces deux lignes droites forment un faisceau harmonique avec les tangentes en A au bord AB et à la tranchante AT. En conséquence on construit, dans le plan tangent en A au modèle un triangle dont deux côtés A ℓ , As sont le rayon lumineux rasant et la tangente qui lui est conjuguée; le troisième côté ℓs du triangle est parallèle à sa tangente au bord en A, et la médiane Am, dirigée vers le milieu m du côté ℓs , touche en A la tranchante AT, ombre portée du bord. Ce faisceau de quatre lignes droites est harmonique, non-seulement dans leur position réelle sur le plan qui touche le modèle en A, mais encore dans toutes les perspectives.

24. Ces effets se voient facilement sur une feuille de papier que l'on courbe sans la froisser, et qu'on éclaire au Soleil ou bien à la lumière d'une petite lampe brillante. Quand un arc du bord du papier porte ombre dans la concavité de la feuille, on distingue la séparante et la tranchante, partant d'un point ambigu sur le bord de la feuille, dessinés nettement par la lumière, vues l'une à nu et l'autre par la translucidité du papier. Si l'on emploie au même usage une capsule très-mince en porcelaine, il faut avoir soin de choisir une capsule non vernie; car si la face interne est vernie, son miroitement produit une deuxième tranchante, qui vient compliquer l'apparence du phénomène.

25. Après d'un point ambigu sur une arête saillante formée au bord

d'une capsule mince et translucide, les lignes d'égale teinte à la face externe accompagnent la séparante en amont; celles qui sont à la face interne accompagnent la même séparante en aval, et viennent se noyer successivement dans l'ombre portée du bord à leur rencontre avec la tranchante.

26. Si, au lieu d'un modèle formé d'une pellicule mince et translucide, on considère un modèle massif, remplissant de matière opaque un angle dièdre à deux faces courbes qui se coupent suivant une arête saillante courbe, on peut faire naître un point ambigu sur cette arête saillante, pourvu qu'une des deux faces du modèle soit concave dans le sens de l'arête courbe. Alors on ne peut voir réellement que l'ombre portée dans cette face concave par un arc de cette arête; et il faut que l'œil géométrique, qui voit l'espace intelligible, c'est-à-dire il faut que la pensée pure du géomètre conçoive une pellicule mince et translucide, appliquée d'abord à la surface concave du modèle et limitée à l'arête saillante; il faut imaginer ensuite que, cette pellicule demeurant en place et conservant sa forme, le modèle réel et massif soit enlevé; c'est ainsi que le géomètre pourra, en opérant comme ci-dessus, déterminer d'abord la séparante à la face externe de la pellicule, et son intersection avec le bord au point ambigu, puis la tangente en ce point à cette séparante, à l'aide de la conjugaison avec le rayon lumineux rasant, et enfin la tangente à la tranchante en ce même point à l'aide du faisceau harmonique.

27. Quand la lumière directe est assez intense pour que les lumières diffuses soient négligeables, ou bien quand celles-ci sont distribuées d'une manière assez uniforme pour ne pas altérer sensiblement les lignes d'égale teinte dans les parties du modèle éclairées directement, la distribution de la lumière est exactement la même, soit sur un modèle en relief éclairé directement dans une direction donnée, soit dans le moule en creux du même modèle éclairé suivant une certaine autre direction. Entre le relief et son moule soumis à deux éclairages coordonnés entre eux d'une certaine manière, il n'y a pas d'autre différence d'aspect que celle des ombres portées, comme on va l'exposer pour un exemple particulier.

On considère un médaillon en plâtre, représentant en bas-relief une tête d'homme tournée à gauche, et en même temps le moule en plâtre du même médaillon; on fait tomber sur ces deux corps une lumière oblique qui se projette de gauche à droite. La tête en relief est alors éclairée par devant, et l'on voit en arrière, sur le crâne, une ombre propre; une ombre portée s'étend sur le fond du médaillon à droite du contour du crâne. Et le même éclairage tombant sur le moule du même médaillon, y éclaire vivement le devant de la face qui se trouve tournée à droite; mais, derrière la tête, le contour du crâne est devenu dans le moule une arête saillante qui porte une ombre dans le creux du moule. La ligne occupée sur le relief par la séparante se trouve noyée, dans le moule creux, dans l'ombre portée par le bord saillant du contour. Et deux éléments de surface éclairée qui se correspondent sur le relief et sur son moule, recevant la lumière directe sous la même incidence, vus suivant la même émergence, présentent à l'œil le même éclat apparent.

Si l'on remplace la lumière directe par une lumière largement diffuse, les ombres portées, qui subsistent sur le fond plat du bas-relief en dehors du contour de la figure et celles qui se voient dans le creux du moule ne sont plus tranchées durement; elles sont bordées de larges pénombres, fondues et peu apparentes, qu'un spectateur peu exercé géométriquement confond aisément avec des séparantes.

Alors se produit une illusion remarquable, due à ce que la mémoire du spectateur est beaucoup plus familiarisée avec la forme réelle des têtes humaines qu'avec celle de leurs moules en creux. C'est pourquoi le spectateur croit voir un relief au lieu d'un creux. Il ne reste alors qu'une seule différence notable entre l'aspect du vrai relief et celui de son moule : c'est que, sur le relief, l'ombre diffuse portée derrière la tête fait sentir une saillie, appliquée sans intervalle sur le disque plat formant le fond de la médaille ; et, au contraire, pour le moule en creux qui donne l'illusion d'un relief tourné et éclairé en sens contraire, l'absence d'ombre portée, en dehors du contour du côté sombre, donne la sensation d'un corps isolé, assez détaché en avant du fond pour laisser la lumière passer entre la figure et le fond au delà de la projection du contour.

Cette illusion est bien connue des sculpteurs, qui l'utilisent pour apprécier et travailler les formes de leurs bas-reliefs, indifféremment dans le moule en creux ou sur le modèle en saillie. Cette illusion peut encore être rendue évidente expérimentalement par l'illusion admirable qu'éprouvent tous les spectateurs, en regardant les gravures de médailles exécutées par la machine Collas ; car on peut mettre indifféremment dans cette machine une médaille ou bien son moule en creux, et dans les deux cas on obtient des gravures également parfaites, qui diffèrent seulement en ce que, si l'une est tournée et éclairée d'un côté, l'autre est tournée et éclairée de l'autre.

En conséquence, quand on cherche en dessin une distribution expressive de la lumière pour représenter une forme concave, il ne faut point chercher à distinguer les reliefs des creux par cette distribution, cette distinction ne pouvant résulter que de la disposition des ombres, ou du tracé des séparantes et des tranchantes ; et pour les parties des creux qui sont éclairées directement, il faut y distinguer la lumière comme si l'on voulait produire l'illusion du relief.

28. Considérons un modèle où une face présente une arête saillante BAB', brisée en A suivant un angle rentrant ; du point A part une arête rentrante AV, le long de laquelle se coupent deux faces solides et opaques BAV et B'AV ; on éclaire ce modèle de manière que BA devienne une *arête séparante* laissant la face BAV à l'état d'ombre propre, et que la face B'AV soit en partie exposée à la lumière directe ; le cône d'ombre qui a pour base l'arête séparante BA coupe la face B'AV suivant une tranchante AT, qui partage cette face en un angle éclairé B'AT et un angle d'ombre portée VAT. Dans ce cas, le point A est *ambigu en arête saillante brisée* ; il ne peut se trouver qu'au sommet d'un *angle rentrant d'arête saillante*.

Auprès de ce point, les deux angles d'ombre, propre et portée, présentent des effets de lumière diffuse assez remarquables. D'abord l'ombre propre BAV se distribue inégalement le reflet de l'angle éclairé B'AT, ce qui donne des lignes d'égale teinte diffuse qui divergent à partir du point A. Et dans l'angle d'ombre portée VAT, les lumières diffuses venues de l'espace ambiant sont plus ou moins interceptées par l'opacité de la face BAV d'ombre propre ; il en résulte dans cette ombre portée des lignes d'égale teinte qui divergent aussi à partir du point ambigu A.

Cet effet se produit de la manière la plus simple entre trois faces planes, et prend à la lumière solaire un assez grand éclat. Il suffit de regarder l'arête rentrante entre le jambage vertical et la couverte horizontale d'une porte percée dans un mur ; le mur a deux arêtes saillantes, une pour le jambage et une pour la couverte, et ces arêtes se réunissent en angle rentrant à l'extrémité de l'arête rentrante.

Quand le Soleil éclaire vivement le mur extérieur et une partie du jambage, l'arête horizontale de la couverture portant une ombre sur le jambage au-dessous de cette arête, on voit dans l'ombre propre du dessous de la couverture, ainsi que dans son ombre portée sur le jambage, une teinte qui s'assombrit de part et d'autre en s'approchant de l'arête rentrante, distribuée suivant des lignes d'égale teinte, qui toutes divergent à partir du point ambigü au bout de l'arête rentrante.

M. Fasci, professeur d'Hydrographie à Nice, adresse le tableau des observations des étoiles filantes faites à Nice dans les nuits des 9 au 12 août.

Le 23 août, **M. Fasci** a observé, à 10^h45^m de Paris, une très-belle étoile filante d'un beau bleu, sans traînée, de beaucoup au-dessus de la première grandeur des étoiles; course lente de 20° dans cinq secondes environ. Le ciel étant brumeux, elle a dû passer dans les brumes; elle a disparu à l'ouest du château de Nice sans s'être éteinte. Ascension droite de l'apparition, 260° ; distance polaire correspondante, 77° , un peu à l'ouest de α de Ophiuchus. Fin, ascension droite, 245° ; distance polaire, 83° , près de α du Serpent.

M. le capitaine du génie Baldy et **M. Chaillot**, inspecteur des tabacs, ont observé à Nice, le 5 septembre 1872, à 9^h58^m de Paris, un bolide rouge un peu à l'ouest du β de la Baleine. Ascension droite de départ, 13° ; distance polaire correspondante, 106° . Course horizontale ou à peu près, très-lente; durée dix secondes environ. Arc parcouru, 70° . Ascension droite finale, 44° ; distance polaire, 56° , près la Mouche.

L'Association reçoit de **M. Milne Edwards** les « Annales des Sciences naturelles, 5^e série, t. XVI. Ce volume contient les matières suivantes : Développements des Phalangides, par **M. Balbiani**. — Recherches sur les oiseaux fossiles, par **M. Alph.-Milne Edwards**. — Nouvelle espèce de tatou à cuirasse incomplète, par **M. Alph.-Milne Edwards**. — Note sur les Ophiurides et Eryiales qui se trouvent dans les collections du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, par **M. Th. Lyman**. — Anatomie comparée sur les organes du toucher chez divers mammifères, oiseaux, poissons et insectes, par **M. Jobert**.

La Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne adresse le 26^e volume du Bulletin qu'elle publie.

M. Cacciatore, directeur de l'Observatoire de Palerme, transmet à l'Association, au nom de la Commission italienne, un grand ouvrage : « Rapporti sulle osservazioni dell' eclisse totale di Soli del 22 dicembre 1870. »

M. le Dr Sognias adresse le compte rendu des travaux de la « Société de Médecine de Nancy pour l'année 1870-1871 ».

M. H. Tarry adresse une brochure : « De la prédiction du mouvement des tempêtes et des phénomènes qui les accompagnent ».

L'Association reçoit le **Rapport sur l'Exposition universelle de 1867** publié par les soins de la Commission.

L'Université royale de Norvège, à Christiania, adresse à l'Association les ouvrages suivants : 1^o « Température de la mer entre l'Islande, l'É-

cosse et la Norvège », par M. Mohn; 2° « Thomas Saga Erkiþyskups », nouveau manuscrit de l'ancienne littérature norvégienne, par M. C.-R. Unger; 3° « Le Névé de Iustedal et ses glaciers », par M. C. de Seus; 4° « Repräsentation der Imaginären der Plangeometrie », par M. Marius Sophus Lie; 5° « Phanerogames og Bregner », par M. A. Blytt; 6° « Om Ligningen af 5te Grad », par M. le D^r A.-S. Guldberg; 7° « Bidrag til den antike Philosophis Historie », par M. le D^r Ge. Vilh. Lyng; 8° « Om den Kyrenaiske skole navnlig Annikeris og Theodoros », par M. le D^r Ge. Vilh. Lyng.

M. Ragona, directeur de l'Observatoire de Modène, adresse une brochure : « La velocità del vento ».

DOCUMENTS MÉTÉOROLOGIQUES.

M. du Haut-Plessis, ingénieur en chef à Alençon, nous adresse par M. Mary, dit Lépinne, les observations pluviométriques faites en août 1872 en treize stations de l'Orne. La quantité d'eau varie entre 21^{mm} recueillis à Briouze, 49 à Alençon et 60 à Champ-Haut.

M. Saillard. Pluie recueillie à Bar-sur-Aube en août, 87^{mm}.

M. Bridoux. Pluie recueillie en août à Saint-Valery-sur-Somme, 98^{mm}.

M. de Tastes, à Tours, envoie les observations faites en août en treize stations d'Indre-et-Loire. La quantité d'eau varie entre 21^{mm} recueillis à Saint-Ouen, 48 à Tours et 57 à Le Louroux.

- M. Lebreton envoie les observations faites à Sainte-Honorine-du-Fay. Il a été recueilli en août 28^{mm} de pluie. M. Lebreton ajoute : « Le Conseil général s'est occupé de notre station, et nous serons bientôt en mesure de vous envoyer chaque mois toutes les indications que l'on peut recueillir dans un observatoire météorologique complet. »

M. Nicolas, professeur d'Agriculture au Puy, adresse les renseignements suivants :

« A la suite des orages que nous avons signalés vers la fin de juillet, nous avons eu à subir durant la première quinzaine d'août de fréquentes averses qui ont gêné considérablement les travaux de la moisson. Ce n'est pas sans peine qu'on a mis en meule les dernières céréales, et l'humidité prolongée aura peut-être nui à la qualité du grain. Au contraire, dans la partie montagneuse de notre département, la moisson qui s'est faite pendant la dernière quinzaine du mois a été favorisée par un temps magnifique. Après la moisson on a pu, grâce à la pluie, ensemercer les raves dans de bonnes conditions, et cette récolte intercalaire donne cette année les meilleures espérances. Le cultivateur n'a pas dû négliger aussi les travaux du déchaumage, avec d'autant plus de raison qu'il a pu faire disparaître ainsi et pour quelque temps beaucoup de mauvaises herbes qui avaient déjà germé.

» Les plantes d'automne, pommes de terre, betteraves, carottes, etc., sont belles; les prairies promettent aussi un regain abondant. Les fruits, quoiqu'un peu en retard, commencent à mûrir; et la vigne, qui a souffert dans bien des endroits des froids rigoureux de l'année dernière, donnera encore, il faut espérer, un rendement passable, pourvu que les raisins arrivent assez tôt à maturité. »

La Société industrielle et agricole d'Angers adresse les observations journalières de la pluie, pendant le mois d'août, pour le *Bulletin météorologique mensuel*.

M. Bodinier a recueilli 35^{mm} à l'institution libre de Combrée. La plus basse température a été de 4° les 12, 29 et 30 du mois; la plus haute de 31° les 17 et 24.

M. X..., à Beaupréau, a recueilli 55^{mm}. La plus basse température a été de 7° le 29 et la plus haute de 27° le 18.

M. Barrau a recueilli 24^{mm} à Baugé. La plus basse température a été de 5° le 29; la plus haute de 27° les 16 et 20 du mois.

Le Frère **Marie-Théophile** a recueilli 50^{mm} de pluie aux Gardes. La température la plus basse a été de 9° le 3 et la plus haute de 29° les 17 et 18. L'observateur constate, dans la nuit du 6 au 7 août, un assez fort orage de 9 heures du soir à 2 heures du matin, allant du sud au sud-est; il a donné 10^{mm} d'eau.

M. Letessier, au Plessis-Grammoire, a recueilli 42^{mm} de pluie. La plus basse température a été de 6° le 29 et la plus haute de 32° le 17 du mois. — Le 2 août, **M. Letessier** signale un orage de 8 à 3 heures du soir, marchant du nord-ouest au nord-est.

Aude. — Envoi de **M. Cantegril**, août 1872 :

	Altitude.	Pluie.
Belcaire.....	1023 ^m	111 ^{mm}
Espezel.....	919	139
Gene.....	551	176
Fanges.....	970	158
Monthaumet.....	558	101
La Loubatière.....	760	143

M. Martin, ingénieur en chef au Mans, adresse les observations faites en août en trente-neuf stations de la Sarthe. Nous en extrayons :

	Altitude.	Pluie.
Le Mans.....	79 ^m	33 ^{mm}
Mamers.....	126	47
Bonnétable.....	102	53
Beaumont.....	83	38
Chantenay.....	60	41
La Fresnaye.....	162	26
Malicorne.....	38	31
Sillé-le-Guillaume.....	200	40
Montmirail.....	232	29

Landes. — Envoi de **M. Carlier**, août 1872 :

Saint-Martin-de-Hinx, alt. 41^m. Pluie, 44^{mm}. La plus basse température a été de 8° le 29; la plus haute de 34° le 17. — Le 11 septembre, à 7^h 30^m du soir, belle lumière crépusculaire; à 7^h 34^m (heure de Saint-Martin-de-Hinx), gros bolide blanc d'Arcturus à β de la Balance; il se détache de nombreux fragments qui s'éteignent à peu de distance du corps lumineux, qui s'éteint lui-même avant de toucher l'horizon.

ROMA (Italia). Alt. 50^m. — Osserv. del Coll. Rom.: P. A. SECCHI, dir. — Agosto 1872, ore 9 ant.

Il 31, magnifico bolide alle 5^h, 15 ant. scoppio ne' monti vicini.

59.58.59.59.63	64.63.58.63.64	64.63.64.63.61	61.61.61.61.61	61.61.61.59.60	64.63.61.61.61.62	Bar. à 0°.
21.23.20.19.17	17.18.22.16.17	17.17.18.19.18	20.19.17.18.17	17.18.18.18.17	16.16.20.16.16.15	Min.
34.29.29.28.28	20.30.30.29.30	31.31.31.33.32	30.30.30.29.28	29.30.30.29.28	28.29.26.27.27.27	Mass.
28.76.58.55.37	50.57.66.42.53	48.55.47.56.45	66.45.46.57.66	55.66.63.65.56	48.54.65.53.44.49	Igrom.
6.10.8.10.0	8.8.0.0	0.14.0.14.0	2.0.0.2.0	0.0.8.6.0	0.0.8.2.0.0	Vento dir.
4.4.3.1.2	0.1.3.0.0	0.0.0.0.0	0.0.0.0.0	0.0.4.1.1	3.0.2.3.3.0	V. veloc.
1.						Pioggia 31 ^{mm} .

TIFLIS. Altitude 409^m. — Observatoire physique : M. MOARITZ, directeur. — Août 1872, 9 heures du matin.

27.27.26.25.20	18.21.23.24.24	24.24.24.22.23	22.24.28.27.27	27.24.22.25.26	28.27.23.26.31.30	Baromètre à 0°.
19.19.18.20.21	10.23.21.21.19	18.18.17.21.17	21.21.18.17.16	17.16.18.21.20	21.22.20.19.18.19	Tempér. min.
24.27.33.35.35	38.38.38.37.37	37.36.35.33.34	34.36.37.36.36	36.36.34.34.32	31.28.30.24.26.30	Tempér. max.
83.87.60.55.41	46.47.41.36.42	33.29.36.46.48	41.50.34.39.44	34.33.39.49.75	55.60.58.63.68.47	Hygromètre.
6.		8.8.6.6.4	14.0. . . .4	8.10. . . .2.	6.6.6.2. . .6	Vent, direction.
1.0.1.1.1	0.0.3.1.1	1.2.1.1.2	1.1.0.0.1	1.1.0.2.0	1.1.1.2.0.1	Vent, force.
3.						Pluie, 5 ^{mm} .

LE MANS. Altitude 87^m. — École normale : M. PERRIER, directeur; M. DENIS et les élèves-maitres, observateurs. —

Juillet 1872, 9 heures du matin.

55.61.61.61.59	53.48.54.54.54	52.55.54.52.54	54.52.53.57.58	56.52.51.52.49	52.55.57.52.48.52	Baromètre à 0°.
15.13.12.11.13	16.18.15.12.16	15.16.14.13.11	12.12.13.13.13	15.11.20.19.21	17.16.15.15.15.15	Tempér. min.
26.24.24.27.29	31.30.24.24.27	30.25.24.22.22	26.28.29.30.36	35.34.30.31.31	28.28.28.25.25.28	Tempér. max.
76.83.78.93.91	67.89.80.77.95	79.81.90.96.95	99.92.88.88.73	69.66.96.79.76	78.99.94.85.76.81	Hygromètre.
1.11.1.3.3	5.9.13.9.7	8.11.10.10.11	13.8.0.10.8	5.5.10.11.4	8.6.2.6.6.6	Vent, direction.
4.2.2.3.0	0.2.3.3.3	1.3.4.4.2	2.2.2.2.0	2.2.2.3.2	2.2.2.2.3.2	Vent, force.
.						Pluie, 51 ^{mm} .

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR LE DÉCRET DU 13 JUILLET 1870.

Société pour l'avancement des Sciences, fondée en 1864.

29 SEPTEMBRE 1872. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 256.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique* : au Secrétariat, *rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris*.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Les membres de la Société payent une cotisation annuelle de 10 francs.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de l'envoi de 50 centimes. Toute demande de numéros supplémentaires doit être accompagnée de l'envoi de 25 centimes par numéro.

EFFETS DE LA FOUDRE SUR L'HOMME, par M. le D^r E. **Fredet** (de Clermont-Ferrand).

A la fin de l'année dernière, nous avons eu l'occasion d'observer sur l'homme les lésions anatomiques produites par la foudre. Nous avons pensé que la relation du fait qui nous est personnel, joint à quelques autres cas qui nous ont été communiqués, pourrait intéresser les personnes qui s'occupent de l'électricité et de ses effets. Il est aussi une science médicale pour laquelle ces quelques notes ne seront peut-être pas sans profit : nous voulons parler de la médecine légale.

« Cette question, dit François Arago, en parlant des accidents produits par la foudre sur l'homme, intéresse au plus haut degré le médecin légiste, et l'on doit avouer qu'elle n'a pas été traitée jusqu'ici avec toute l'attention et la rigueur nécessaires. »

Nous avons donc cru faire chose utile en publiant le résultat de notre examen :

Le 11 septembre 1871, le parquet de Clermont fut averti que le cadavre d'un homme de 30 à 40 ans avait été trouvé au lieu dit *Grand-Tournant*, sur la route de Bordeaux. La rumeur publique croyait à un crime, et nous-même, *a priori*, partagions cette croyance, en nous reportant aux tristes et lugubres événements accomplis dans ces parages pendant une

période de quinze à vingt ans. Les annales judiciaires de la contrée comptent, en effet, plusieurs assassins commis dans les détours de cette route, qui gravit le plateau des monts Dôme pendant 6 à 7 kilomètres. L'an dernier, à pareille époque, à 100 ou 150 mètres de l'endroit actuel, j'eus à assister à la levée du cadavre d'un homme assassiné dont on avait brisé la tête à coups de pierre. L'assassin, malgré toutes les recherches, est resté inconnu jusqu'à ce jour. C'est donc à quelques centaines de pas du théâtre de ce dernier crime qu'on avait trouvé, au milieu d'un endroit désert et sauvage, et bien fait pour inspirer l'idée d'un meurtre, le corps d'un homme dont l'identité était parfaitement établie. Cet individu, originaire du village de Durtol, était sourd et muet ; on l'avait vu, la veille encore, traversant le grand chemin pour prendre un sentier menant au village.

Arrivé sur les lieux, en compagnie du juge d'instruction, je vois, en effet, à l'endroit indiqué, le cadavre d'un homme de 30 ans environ, étendu sur le dos, légèrement incliné sur le côté gauche. Ses vêtements sont lacérés ; son chapeau de paille commune est partagé en plusieurs lambeaux, dont on retrouve les traces à plus de 20 mètres de là. Cet homme est chaussé de sabots ; le sabot droit est intact, le gauche est réduit en fragments. Enfin, dans un examen sommaire et fait par une pluie battante, nous constatons, à la région moyenne du cou et sur les parties latérales, des ecchymoses plus étendues et plus marquées à gauche qu'à droite, mais représentant assez bien les ecchymoses produites par la pression des doigts de la main droite, comme s'il avait été *étranglé*. En outre, la face est fortement cyanosée.

J'avoue que sur le moment, et d'après l'examen extérieur du cadavre, je crus à un crime. Toutefois, une singulière attitude du sujet m'intriguait au dernier point : sa main gauche tenait serrée, entre les doigts crispés, la blouse en toile bleue renfermant une grande quantité de noisettes, dont pas une ne s'était échappée sur le sol. Pouvait-on supposer que cet homme, si l'on eût attenté à sa vie, n'eût pas immédiatement lâché sa cueillette de fruits pour se défendre !... Mais il était sourd, muet et idiot. Était-il permis de penser que l'instinct de conservation de sa récolte, en face d'un agresseur, eût été plus fort que celui de sa conservation personnelle ?....

Je pris donc le sage parti de ne donner mon opinion au juge d'instruction qu'après avoir fait l'autopsie du cadavre, que je fis transporter à l'amphithéâtre de l'Hôtel-Dieu. Là, les doutes furent bientôt dissipés. Voici, d'ailleurs, les résultats de notre examen :

Les cheveux sont brûlés en arrière et à gauche de la tête, dans une étendue de 8 centimètres carrés environ. Derrière

l'oreille gauche existe une petite plaie contuse, donnant encore un peu de sang ; elle est triangulaire et de 2 centimètres d'étendue. Les vêtements se composent d'une blouse déchirée en plusieurs endroits, d'un gilet de drap également déchiré ; ce gilet a des boutons d'acier, dont un seul a été enlevé et que l'on retrouve sur la peau de la poitrine avec un lambeau de chemise brûlé. A ce niveau, la chemise, qui est en grosse toile, présente un premier trou de 2 centimètres de diamètre ; les bords du linge sont déjetés en dedans ; plus loin et à droite, un second trou plus large que le premier et dont les bords effilés sont renversés en dehors. Ces deux orifices ont une grande analogie avec le *trou d'entrée* et le *trou de sortie* des projectiles lancés par des armes à feu, tels que des balles. En regard de ces deux orifices, la peau est brunâtre, l'épiderme s'enlève, mais la brûlure n'est pas profonde.

On trouve dans les poches du gilet quelques allumettes dont aucune n'a été enflammée. Le pantalon en toile bleue est retenu par une ceinture à plaque métallique qui n'a pas été détériorée. Le pantalon est décousu principalement à gauche, mais non déchiré.

Nous constatons une rigidité cadavérique très-prononcée et la présence de plusieurs taches brunâtres peu étendues au niveau de la clavicule gauche, des trous de la chemise et de la partie interne et moyenne de la cuisse gauche.

Outre les cheveux, tous les poils de la partie antérieure de la poitrine, du pubis et du membre inférieur gauche sont complètement brûlés. Il n'en reste plus que la cendre. Les vêtements et le cadavre lui-même dégagent une forte odeur de roussi.

L'ouverture du crâne ne nous a fait découvrir aucune fracture de la boîte osseuse. On constate seulement un léger épanchement sanguin entre les membranes cérébrales et le lobe gauche du cerveau. La substance cérébrale paraît saine et n'a pas été désorganisée par le fluide électrique, comme dans un cas cité par je ne sais plus quel médecin, où le cerveau paraissait traversé comme par un fer rouge. Le cervelet et la protubérance annulaire sont sans lésion apparente. Le poumon gauche présente une congestion très-vive, et, à la coupe, il s'écoule une assez grande quantité de sang noir. Les cavités du cœur contiennent quelques caillots. Il n'y a pas d'épanchement dans le péricarde. Le foie et les autres organes abdominaux n'offrent aucune altération appréciable.

En face de tous ces désordres, nous concluâmes, dans notre rapport, que la mort de cet homme n'était pas, comme on avait pu le supposer d'abord, le résultat d'un crime, mais qu'elle était due au choc électrique. La veille de notre trans-

port, il y avait eu, en effet, un orage très-violent, et c'est en voulant regagner son domicile que ce malheureux a été frappé.

A l'endroit où cet homme a été tué, il n'y a aucun arbre, aucune pointe de rocher pouvant attirer la foudre. Dans ces conditions il se trouvait être, au milieu de cette lande déserte, le point culminant que la foudre devait frapper.

Les désordres les plus bizarres ont été observés chez les individus atteints par la foudre. Les déchirures des vêtements, les commotions nerveuses les plus fortes, comme celles qui résultent de la décharge d'une batterie électrique, les brûlures à tous les degrés, la paralysie du nerf optique, les paralysies partielles ou générales, persistantes ou temporaires ont été notées.

M. Lamy, chimiste distingué à Clermont, nous a fait la narration du fait suivant, dont il a été témoin oculaire, et dont il a failli être la victime :

C'était dans les premiers jours du mois d'août 1869, entre Bort et Tauves, à la côte de Pont-Vieux. M. Lamy occupait une place de coupé de la diligence qui fait le service entre Mauriac et Clermont. Le temps était lourd, mais rien dans l'état de l'atmosphère ne faisait présager un orage prochain. Les chevaux allaient au pas, lorsqu'une petite boule d'un blanc violacé apparut et disparut instantanément en produisant une détonation formidable, sans éclair et sans roulement de tonnerre. En même temps, postillon et chevaux sont couchés par terre sans mouvement. La boule éclata à la manière d'une bombe, à 1 mètre environ au-dessus du cheval du milieu, lançant vers la terre seulement, et en forme d'éventail, des gerbes d'une matière subtile et noirâtre, sans projection de lumière.

La foudre produisit des effets différents sur les cinq chevaux tués. Le timonier seul présenta une ouverture sous le ventre, d'où s'échappaient des flots de sang. Le rectum et le colon étaient sortis par l'anus chez les deux chevaux de devant. Les deux autres n'avaient aucune lésion apparente; les harnais n'étaient pas lacérés, les guides n'étaient pas brisées. Les chevaux étaient couchés sur le côté gauche, à l'exception du timonier, qui, placé immédiatement au-dessous de la boule fulgurante, s'était affaissé un peu sur ses jambes, retenu sans doute par les brancards de la diligence.

Le postillon fut renversé de son siège avec une blessure au dessus du front. Les voyageurs ne ressentirent aucune commotion. M. Lamy descendit du coupé et examina le corps du postillon couché par terre sans mouvement. Les yeux étaient fermés, la figure violacée et parsemée de points noirs. Le manteau était lacéré, et la jambe droite du pantalon, fendue

longitudinalement, laissait voir une partie de la cuisse et du mollet entièrement criblée de points noirs. Il y avait absence complète de mouvements respiratoires. Le cœur ne battait plus; le sang sortait par une plaie béante du cuir chevelu. On le crut mort. Ce malheureux revint cependant à la vie trois quarts d'heure après, sous l'influence de la pluie, qui se mit à tomber par torrents. Il resta paralysé pendant de longs mois, et aujourd'hui encore il marche avec peine.

M. Lamy fait suivre l'histoire de cet accident des considérations suivantes : Il était difficile, dit-il, de se rendre un compte exact du phénomène. Une détonation formidable, sans étincelle, sans éclair, sans être précédée d'un coup de tonnerre, même lointain, aurait pu faire supposer que nous avions affaire à un bolide volant en éclats à une faible distance au-dessus des chevaux. Mais ayant été témoin récemment de la chute d'une météorite qui a éclaté dans l'air à une distance que j'évalue à 300 ou 400 mètres en donnant naissance à plusieurs gerbes rouges ou violettes, je pus établir entre les deux phénomènes une comparaison qui me prouva qu'il y avait une grande différence dans les effets produits, car je n'ai observé, pendant la dernière détonation, aucune projection de points lumineux. D'ailleurs, le petit trou remarqué sur le chapeau du postillon et l'ouverture faite sous le ventre du timonier montraient assez que l'accident était le résultat du fluide électrique. On est donc conduit à supposer que les chevaux ont été foudroyés par un choc direct. La présence de la boule fulgurante au-dessus des chevaux et la détonation qui en est sortie démontrent que le choc a été direct.

Comme il n'y a pas eu d'éclair, on peut dire que la foudre a pris naissance au point où elle a frappé la diligence.

M. Lamy remarqua sur le corps du malheureux postillon la présence d'une poussière noirâtre, disposée régulièrement et affectant presque des formes géométriques régulières.

Ce phénomène n'est pas encore un des plus curieux effets de la foudre. On a observé sur la peau des foudroyés des images photo-électriques représentant des objets voisins. Andrès Poey en cite plusieurs faits. Tel est encore ce cas rapporté par Francklin, où l'on observa sur la poitrine d'un homme l'image d'un arbre qui avait été frappé par la foudre à quelques mètres de lui. Le 16 août 1860, à Lappion (Aisne), un médecin de Sissonne constata d'une manière authentique, sur le dos d'une femme de 40 ans, touchée par la foudre, la reproduction d'un arbre dont le tronc, les branches et les feuilles étaient parfaitement distincts.

En 1864, à Nibelle (Loiret), trois hommes étaient occupés à cueillir des poires, lorsque la foudre tomba sur le poirier.

Un des hommes fut tué ; les deux autres ouvriers furent jetés par terre et restèrent quelque temps sans connaissance. Lorsqu'ils revinrent à eux, ils ne pouvaient remuer les jambes. Transportés chez eux et déshabillés, on constata chez l'un d'eux l'image des branches et des feuilles de poirier très-distinctement daguerréotypées sur la poitrine.

C'est bien à tort que l'on a mis en doute la possibilité d'un tel résultat. La science a enregistré d'autres faits analogues, quelque étranges qu'ils puissent paraître. De toutes les manières d'expliquer ce phénomène, voici celle qui paraît la plus acceptable. La foudre qui a frappé un corps emporte avec elle des particules brûlées et réduites à un grand état de division de l'objet qu'elle a atteint. S'étant, en quelque sorte, moulée comme un cachet sur cet objet, elle peut emmener avec elle des particules brûlantes disposées suivant la même forme, et qui peuvent reproduire et imprimer par brûlure cette même image sur un autre objet. Il n'y a donc aucune action chimique de la lumière, mais un simple effet de transport mécanique de matière et une brûlure.

L'Académie des Lettres, Sciences, Arts et Agriculture de Metz décernera, au mois de mai 1873, des médailles d'or et des médailles d'argent aux meilleurs Mémoires qui lui auront été envoyés sur les questions concernant :

1° la littérature ; — 2° les beaux-arts ; — 3° la philologie ; — 4° l'histoire ; — 5° l'archéologie ; — 6° les sciences, *question de science pure ou appliquée* ; — 7° les sciences morales, *une question de philosophie sociale* ; — 8° l'agriculture.

Les Mémoires présentés au concours devront être rédigés en français et adressés, avant le 2 mars 1873, au secrétariat de l'Académie, rue de la Bibliothèque.

THÉORIE DES OMBRES. — *Programme d'une étude sur les points ambigus*, par **M. Ph. Breton**, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées à Grenoble. (Suite et fin, voir p. 417, 443 et 458.)

§ IV. — *Points ambigus en arête rentrante.*

29. Si un modèle opaque et mat présente une arête rentrante résultant de l'intersection de deux faces dont une au moins soit courbe, avec des courbures convexes vers le spectateur, une séparante SA tracée dans cette axe peut aboutir en A dans l'arête rentrante ; et alors le cône d'ombre, après avoir rasé la première face le long de SA, coupe la seconde face suivant une tranchante AT qui touche en A l'arête rentrante. Ce point est alors *ambigu en arête rentrante*.

Auprès d'un point ambigu en arête rentrante, la face ombrante pré-

sente, en amont de la séparante, une teinte qui s'éclaircit en amont de cette ligne; les lignes d'égale teinte dues à la lumière directe accompagnent la séparante, et viennent aboutir successivement dans la partie éclairée de l'arête rentrante. Sur la face ombrée, les lignes d'égale teinte de la partie éclairée suivent aussi une allure générale indépendante de l'arête rentrante, et elles conservent chacune son tracé, jusqu'à ce qu'elles aboutissent en divers points de l'arc éclairé de l'arête rentrante, ou bien jusqu'à ce qu'elles se noient dans l'ombre portée en rencontrant la tranchante AT. Mais les lumières diffuses dans les ombres se distribuent suivant des lois très-distinctes auprès du point ambigü A, dans l'ombre propre et dans l'ombre portée.

30. Auprès du point A ambigü en arête rentrante, l'ombre propre de la face ombrante occupe un angle curviligne compris entre un arc AS de séparante et un arc AR d'arête rentrante; cette ombre est éclaircie par la lumière diffuse du reflet qui vient de la face ombrée. Or celle-ci est en partie couverte par l'ombre portée entre l'arête rentrante AR et la tranchante AT qui se touchent en A. On doit considérer cette ombre portée comme occupant un angle curviligne infiniment aigu en A. Cette ombre portée n'envoie pas de reflet vers l'autre face du modèle, ce qui produit un assombrissement de cette face près de l'arête rentrante. Et de ce que cette ombre portée se termine en A, par une pointe infiniment aiguë, il résulte que les lignes d'égale teinte de cet assombrissement de l'ombre propre sont toutes tangentes en A à l'arête rentrante.

Dans l'ombre portée sur la face ombrée, les lumières diffuses se distribuent tout autrement. Elles viennent de tous les points de l'espace ambigü en dehors du corps du modèle; et l'opacité de la face ombrante, en interceptant une partie de ces lumières diffuses, assombrit l'ombre portée de plus en plus, à mesure qu'on approche de l'arête rentrante. Nous avons supposé que la face ombrante a une face courbe continue; elle détermine alors dans l'ombre portée des lignes d'égale teinte diffuse qui accompagnent l'arête rentrante et coupent la tranchante.

31. Il peut aussi arriver que l'arête rentrante présente un jarret saillant, si la face ombrante (que nous avons supposée continue) est remplacée par deux faces distinctes qui se coupent suivant une arête saillante.

Soit un modèle où deux faces (courbes ou planes) se coupent entre elles suivant une arête saillante VA, et coupent une troisième face suivant deux arêtes rentrantes AR, AR', formant en A un angle saillant R'AR. On peut éclairer la face VAR' de manière que les rayons de lumière qui rencontrent l'arête VA continuent librement leur chemin au delà, en laissant la face VAR à l'état d'ombre propre; VA est alors une *arête séparante* qui sert de base à un cône d'ombre; ce cône coupe la troisième face R'AR du modèle suivant une tranchante AT, qui fait un angle fini avec l'arête rentrante au point AR.

Au point A concourt une arête séparante avec deux arêtes rentrantes, l'une éclairée et l'autre dans l'ombre, ainsi qu'avec une tranchante; si l'on considère l'ensemble de deux arêtes rentrantes comme une arête rentrante brisée, on peut qualifier le point A *ambigü en arête rentrante brisée*. Cet effet se produit seulement aux *angles saillants des arêtes rentrantes brisées*.

Dans un tel cas, la distribution des lumières diffuses dans l'angle VAR d'ombre portée diffère considérablement de celle qu'on vient de voir

pour le cas où le modèle présente une surface continue le long de la séparante, et où l'arête rentrante est continue de part et d'autre du point ambigu. Ici, en effet, l'angle TAR d'ombre portée, qui assombrit le reflet dans l'ombre propre VAR, ayant une valeur finie, les lignes d'égale teinte diffuse dans l'angle VAR concourent au point ambigu A, où elles font des angles finis avec l'arête rentrante dans l'ombre, au lieu de la toucher comme dans le cas précédent. Quant à l'ombre portée TAR, la discontinuité des deux faces VAR' et VAR du corps ombrant est cause que les lignes d'égale teinte diffuse concourent aussi au point A dans l'ombre portée, aussi bien que dans l'ombre propre.

Ces deux effets de lumière diffuse dans les ombres auprès des points ambigus en arête rentrante, annoncés par la théorie, prennent un éclat remarquable à la lumière solaire, si l'on regarde d'une part un cylindre blanc mat simplement posé sur un plan blanc mat qui reçoit l'ombre portée, la base du cylindre devenant une arête rentrante de l'ensemble; et d'autre part un cube blanc mat posé de même sur un plan blanc mat qui reçoit l'ombre portée d'une des arêtes du cube.

32. Si l'on exécute ces effets en lavis ou en tout autre genre de dessin, en distribuant la lumière diffuse dans les ombres, propre et portée, suivant les lois qu'on vient d'exposer, le spectateur sent nettement que les deux faces du modèle adhèrent exactement sans lacune, tout le long de l'arête rentrante, que celle-ci soit continue ou brisée. On peut même, sans inconvénient choquant, exagérer beaucoup ces effets; ils produisent un relief remarquable, et donnent aux deux ombres la qualité que les artistes désignent sous le nom de *transparence*. Si l'on néglige ces effets de lumière diffuse, le spectateur ne sent pas que les deux forces rentrantes subsistent sans lacune jusqu'à leur intersection, suivant l'arête rentrante dans l'ombre.

33. Toute cette étude sur les quatre genres de points ambigus peut être assez difficile à comprendre, au moins dans une lecture rapide, faite de figures, assez embarrassantes à publier. Afin de suppléer quelque peu à l'absence de figures dans l'impression du présent programme, je ne peux que joindre au manuscrit des croquis lavés des effets de lumière auprès des points ambigus décrits verbalement. Ces croquis étant déposés aux Archives de l'Association, il me semble (si je ne me fais complètement illusion) qu'il suffira de les considérer pendant quelques minutes, pour que les expériences dans le texte acquièrent une simplicité et une clarté surabondantes pour la pratique du dessin. Et je ne doute pas qu'un géomètre instruit, après avoir lu ce programme et regardé les croquis, ne trouve sans difficulté les démonstrations de toutes les propositions seulement énoncées ci-dessus.

Quant aux artistes qui par hasard prendraient lecture du programme en regardant les croquis lavés, je suis assuré par expérience qu'ils en saisiront le sens et en comprendront la vérité par intuition, de manière à s'en servir sans difficulté dans la pratique, et à les observer fréquemment au Soleil, en les comprenant.



TOME X. — TABLE ALPHABÉTIQUE PAR NOMS D'AUTEURS.

A

MM.

Airy, p. 301, 395.
 Alluard, p. 318.
 Alphonse, p. 32.
 Amécourt (de Ponton d'), p. 346, 378, 422.
 Ardin-Delteil, p. 346.
 Arloing, p. 331.
 Arnaud, p. 346.
 Arrondeau, p. 425.
 Aubertin, p. 301.
 Aulanier, p. 48, 279, 376.

B

Baldy, p. 461.
 Barrau, p. 463.
 Baudrimont, p. 34, 57, 279.
 Bazin, p. 346.
 Becker, p. 60.
 Becquerel, p. 414.
 Belgrand, p. 281.
 Berchon, p. 95.
 Bergeret, p. 350.
 Bergsma, p. 363.
 Bérigny (Dr), p. 212, 336.
 Bert (Paul), p. 82, 364.
 Bertillon, p. 221.
 Besnou, p. 60, 130.
 Besson, p. 16.
 Bicant, p. 60.
 Biétreix, p. 194, 232, 263, 302, 339.
 Blanc, p. 358.
 Blanchard, p. 66.
 Blanchard (Dr), p. 262, 447.
 Blavier, p. 262.
 Blondiot, p. 54.
 Bodinier, p. 463.
 Borrelly, p. 346.
 Bouley, p. 68.
 Boussingault, p. 140.
 Bouvet, p. 16, 110, 263.
 Bremaudet, p. 279.
 Breton (Ph.), p. 346, 417, 433, 458, 470.
 Bridoux, p. 16, 96, 194, 242, 358, 462.
 Buisson, p. 315.
 Buys-Bullot, p. 232, 358.

C

Cacciatore, p. 461.
 Caffé, p. 335, 416.
 Cahen, p. 400.
 Caillaux, p. 214, 302, 318, 379.
 Cantegril, p. 110, 232, 379.

MM.

Carlier, p. 16, 192, 263, 357, 463.
 Caron, p. 185.
 Carthailiac, p. 87, 192.
 Caspary, p. 375.
 Cézanne, p. 321, 335.
 Chaillot, p. 461.
 Chaperon, p. 346.
 Charrault, p. 422.
 Chautard, p. 43, 71, 158, 242, 302, 424.
 Cherpin, p. 335.
 Cheux (A.), p. 32, 130, 213, 302, 337, 357.
 Chevalier, p. 32, 110, 192, 263, 339, 447.
 Cirou, p. 76.
 Claude Bernard, p. 362.
 Collot, p. 346.
 Constan, p. 16, 60, 242.
 Coumbary, p. 214, 280, 318, 378, 447.
 Courbebaisse, p. 347.
 Courtois, p. 16, 96, 109, 170, 212, 318, 339, 378, 425.
 Couturier, p. 346.
 Crègu, p. 346.
 Crova, p. 95, 96, 346.

D

Daguin, p. 110, 263.
 Daniel, p. 295.
 Delaplanche, p. 16, 110, 347.
 Delehay, p. 316.
 Delesse, p. 60, 206, 236, 274, 297, 327, 355, 398, 417.
 Delfortrie, p. 36, 137.
 Demangeon, p. 242, 335.
 Demontzey, p. 96.
 Denza, p. 81, 152, 195, 297, 318, 346.
 Desmaroux, p. 110, 263, 424.
 Diacon, p. 346.
 Diamilla Müller, p. 27, 28, 169, 261, 318.
 Dollfus (A.), p. 118.
 Donato Tommasi, p. 262.
 Dorna, p. 347.
 Duchemin, p. 240.
 Ducos, p. 109.
 Duclaux, p. 292.
 Dumas, p. 179, 201, 385, 401, 415.
 Dussours, p. 346.

E

Estocquois (Ch. d'), p. 125.

MM.

Fasci, p. 346, 461.
 Faucher, p. 16, 60, 96.
 Faucheur, p. 110, 213, 302, 336, 338, 346, 375.
 Favre, p. 212.
 Ferray, p. 315.
 Fines, p. 399.
 Flammarion, p. 335, 400.
 Fleury (de), p. 422.
 Folin (de), p. 95.
 Follie, p. 422.
 Fonvielle (W. de), p. 41, 227.
 Forel, p. 121.
 Fredet (Dr), p. 465.
 Fron, 441.

G

Garibaldi, p. 346, 422, 446.
 Gaudry, p. 203.
 Gaugain, p. 59, 104, 122.
 Gérard (Liège), p. 192.
 Gérard (Le Puy), p. 131, 376.
 Georgin, p. 32.
 Geslin, p. 60, 358.
 Giraud, p. 16, 67, 110, 242, 346, 424.
 Goumain Cornille, p. 130.
 Grad, p. 161, 265, 335.
 Griemayer, p. 293.
 Guilbert, p. 279.
 Guilmin, p. 347.
 Gully, p. 192, 347, 376, 447.

H

Harreaux (Dr), p. 171.
 Haut-Plessis (du), p. 48, 462.
 Hément, p. 354.
 Henneguy, p. 346.
 Hérault, p. 289.
 Hercouët, p. 32, 108, 338.
 Hind, p. 449.
 Hirn, p. 308, 455.
 Houzeau, p. 45.
 Huguet (Dr), p. 262.

I

Imbert, p. 346,

J

Jullian, p. 336, 447.

K

Kina, p. 32, 96, 213, 232, 263, 318, 339, 447.
 Kørner, p. 410.

L

Laborde, p. 294.
 Lafon, p. 346.
 Lalande, p. 87.

MM.

Lamette, p. 346.
 Lapersonne (de), p. 32, 110.
 Laporte, 96, 171, 232, 263, 280, 339, 447.
 Lapparent (de), p. 60, 206, 274, 297, 327, 335, 398, 417.
 Lavieville, p. 318, 336, 424.
 Lebon, p. 93.
 Lebreton, p. 32, 59, 110, 214, 263, 339, 347, 462.
 Lecomte, p. 336.
 Leloup, p. 261.
 Lemosy, p. 32, 46, 347.
 Lersch, p. 434.
 Lesoif, p. 347.
 Lespiault, p. 170, 346.
 Letessier, p. 463.
 Le Verrier, p. 113, 283, 345, 393, 395.

N

Macle, 347.
 Maggi, p. 396.
 Magnien, p. 347.
 Maingaud, p. 60.
 Marie (Théophile), p. 463.
 Marozeau, p. 32.
 Martin, p. 48, 131, 194, 280, 346, 379, 422, 463.
 Martin (L. de), p. 373.
 Martins (Ch.), p. 336.
 Mary, p. 358, 462.
 Massénat, p. 87.
 Melsens, p. 233, 318.
 Meunier, p. 262.
 Meurein, p. 280.
 Millent, p. 32, 96, 379.
 Milne Edwards, p. 261, 461.
 Milne Edwards (Alph.-), p. 99.
 Ministre des Pays-Bas, p. 169, 400.
 Ministre des Trav. pub., p. 308.
 Moigno, p. 318.
 Moitessier, p. 346.
 Müller, p. 446.
 Morin (P.), p. 335.
 Moritz, p. 363, 446.
 Mouchez, p. 217.
 Müller, p. 16, 110, 424.

O

Nasse, p. 207.
 Naudot, p. 346.
 Nicolas, p. 462.
 Nodot, p. 375.

P

Ollier, p. 50.

P

Pacinotti, p. 446.
 Pairier, p. 60.
 Palmieri, p. 109.
 Parnizetti, p. 346.
 Pélissier, p. 346.

MM.

Périer, p. 95, 110, 451.
 Person, p. 346.
 Peters, p. 81, 433.
 Piazzì-Smith, p. 446.
 Piche, p. 166, 208.
 Pierre, p. 209.
 Planeth, p. 296.
 Pouchet, p. 69, 348.
 Poirier, p. 32.
 Préfet du Gers, p. 336.
 Puchot, p. 209.

Q

Quaisain, p. 109,
 Quatrefages (de), p. 407.
 Quilliard, p. 301.

R

Rabuteau, p. 258.
 Ragona, p. 110, 462.
 Raoulx, p. 32, 96.
 Rauber, p. 346.
 Raulin, p. 73, 91, 131, 279, 405, 424.
 Ravisy, p. 109.
 Rey de Morande, p. 31, 76, 209,
 262, 441.
 Ricourt, p. 422.
 Robert, p. 212, 318.
 Ronin, p. 194.
 Roussanne, p. 60.
 Rousseau, p. 96, 214, 263, 358, 447.

S

Sacc, p. 397.
 Sagot, p. 346.
 Saillard, p. 16, 110, 195, 318, 462.
 Sanson, p. 251.
 Sartiaux, p. 48, 195, 263.
 Secchi, p. 367.
 Seguy, p. 346.
 Seré, p. 346.
 Sezille, p. 105.
 Simon, p. 347, 375.

MM.

Simonin, p. 262, 335.
 Sindico, p. 76, 262.
 Sognies (Dr), p. 461.
 Sollier, p. 279.
 Suquet, p. 346.

T

Tacchini, p. 455.
 Tarry, p. 13, 46, 130, 346, 375, 461,
 Tastes (de), p. 32, 60, 131, 213, 302,
 324, 376.
 Tastu, p. 301, 379.
 Thenard (A.), p. 104.
 Thomson, p. 370.
 Thore, p. 225.
 Touchimbert (comte Sansac de),
 p. 60, 194, 302, 355.
 Tradesso da Silveira, p. 335, 375, 396.
 Travers, p. 130.
 Tremeschini, p. 346.
 Troost, p. 8, 18.
 Turquan, p. 241.

V

Vaschalde, p. 95.
 Vibraye (P. de), p. 153.
 Vieille, p. 96.
 Villarceau (Yvon), p. 189.
 Villard, p. 297.
 Villari, p. 457.
 Villiers (de l'Isle-Adam de), p. 446.
 Vitot, p. 16.
 Volpicelli, p. 75, 229.

W

Walbaum, p. 277.
 Wild, p. 212.
 Wolf, p. 345.
 Wurtz, p. 140, 401.

Z

Ziegler, p. 238.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES TABLEAUX MÉTÉOROLOGIQUES.

-
- Alençon, p. 199, 304, 383, 429.
Angers, p. 246, 359, 432.
Auch, p. 62, 64, 80, 134, 199, 244, 360.
Barcelonnette, p. 132, 133, 136, 176, 245, 341.
Bourges, p. 62, 78, 80, 112, 245, 359, 380.
Châteauroux, p. 62.
Christiania, p. 264, 340, 448.
Cluny (Saône-et-Loire), p. 320, 343, 429.
Constantinople, p. 215, 381, 382, 448.
Gap, p. 303, 344.
Gréasque (Bouches-du-Rhône), p. 303.
Greenwich, p. 303, 344, 427.
Grenoble, p. 175, 199, 244, 431.
Le Mans, p. 135, 172, 173, 174, 196, 264, 464.
Le Puy, p. 63, 79, 111, 134, 248, 381.
Lisbonne, p. 360.
Mâcon, p. 197, 248, 384.
Mer (Loir-et-Cher), p. 320, 359, 432.
Metz, p. 197, 243, 428.
Modène, p. 427.
Moncalieri, p. 200, 215, 247, 264, 382.
Montpellier, p. 196, 198, 343, 344.
Nîmes, p. 111, 132, 133, 135, 216, 244, 342.
Orléans, p. 78, 172, 174, 196, 304, 384.
Palerme, p. 360, 448.
Périgueux, p. 63, 78, 111, 136, 198, 304, 383.
Poitiers, p. 175, 200, 343, 383, 430.
Rochefort, p. 176, 247, 340, 432.
Rome, p. 320, 428, 464.
Saint-Lo p. 197, 247, 384, 427.
Saint-Malo, p. 134, 198, 243, 341, 431.
Tarbes, p. 63, 79, 133, 135, 245, 342, 380, 430.
Tiflis, p. 382, 464.
Valdobbia (Italie), p. 200, 215, 247, 264, 382.
Valence, p. 64, 79, 112.
Versailles, p. 172, 173, 175, 176, 243, 340, 429.
Villefranche, p. 64, 80, 112.
Wesserling (Alsace), p. 136, 216, 342, 380, 430.
Vonges (Côte-d'Or), p. 216, 341, 431.
-

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS LE DIXIÈME VOLUME.

BULLETIN, N^{os} 231 A 256.

AGRICULTURE, ALIMENTATION.

- Amélioration des semences, p. 289.
- Apparition spontanée de plantes fourragères exotiques, p. 153.
- Conservation des substances alimentaires, p. 397.
- Culture de la vigne dans les terrains argileux, p. 414.
- Documents sur les récoltes de 1872, p. 262.
- Le *Phylloxera vastatrix*, p. 279, 415.
- Maladie des volailles, p. 269.
- Mesures préventives contre la peste bovine, p. 68.
- Nouveau procédé de panification, p. 105, 188.
- Un parasite de l'abeille, p. 240.

ARCHÉOLOGIE.

- Découverte d'un vase à Capoue, p. 189.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

- Bulletin spécial météorologique, p. 33, 307.
- Conseil et Commissions, p. 33, 49, 177, 249.
- Arrangement avec la Société française, p. 362.
- Insertions servant de reçus, p. 6, 76, 193, 257, 333, 434.
- Médailles, allocations, p. 97, 169, 400.
- Mouvement du personnel, p. 5, 76, 178, 257, 333, 433.
- Rapport à l'assemblée générale, p. 251.
- Réunions de l'Association, p. 5, 178, 201, 279.
- Séance générale et annuelle, p. 65, 97, 177, 249.
- Séance de la Société française à Bordeaux, p. 401.
- Situation financière et travaux de la Société, p. 178.

ASTRONOMIE.

- Apparition de magnésium dans la chromosphère du Soleil, p. 455.
- Bolides, p. 60, 131, 152, 324, 375, 461.
- Découverte de nouvelles petites planètes, p. 81, 433.
- Détermination des actions mutuelles de Jupiter et de Saturne, p. 393.
- Éphémérides pour la recherche de la comète de Biela, p. 451.
- Étoiles filantes, p. 16, 60, 130, 305, 345, 375, 395, 422, 461.
- Études sur les planètes supérieures, p. 113.
- Protubérances solaires, p. 367.
- Sur les masses des planètes et la parallaxe du Soleil, p. 283.

BALISTIQUE.

- Effets de la pénétration des projectiles dans divers milieux, p. 233, 308.

BOTANIQUE.

- Fait physiologique observé sur les feuilles du *Drosera*, p. 238.
- Matière minérale dans les plantes, p. 34.

CHIMIE (organique, physiologique, industrielle).

- Action de l'acide sulfurique sur le vin, p. 373.
- Action de l'oxygène sur certaines infusions végétales, p. 294.
- Action exercée à la température rouge par le charbon et par le fer sur l'acide carbonique, p. 385.
- Assimilation de l'ammoniaque par la levûre, p. 293.
- Constitution du lait et du sang, p. 179, 201.

CHIMIE (organique, physiologique, industrielle) (suite).

- Étude de la dissociation, p. 8, 18.
- Dosage volumétrique du bismuth, p. 315.
- Fer contenu dans le sang et dans les aliments, p. 140.
- Fermentation alcoolique du sucre de lait, p. 54.
- Iodure d'amidon, p. 292.
- Le haschich, p. 297.
- Moyen de revêtir le zinc d'une couche brillante et solide, p. 296.
- Nouveau mode de séparation de la soude et de la potasse, p. 317.
- Nouveau système d'absorption des fumées sulfureuses, p. 400.
- Préparation de l'ozone à l'état concentré, p. 45, 58.
- Procédé de peinture décorative sur étain, p. 295.
- Procédé pour bronzer et cuivrer la fonte, p. 374.
- Produits alcooliques de la distillation, p. 209.
- Propriété du coton-poudre, p. 274.
- Propriétés de divers principes immédiats de l'opium, p. 258.
- Sur un aldéhyde-alcool, p. 146.

GÉOGRAPHIE.

- Exploration des frères Schlaginweit dans l'Inde, p. 265.

GÉOLOGIE, PALÉONTOLOGIE.

- Animaux fossiles du Leberon, p. 203.
- Avenir du port de Bordeaux, p. 36, 91, 137, 405.
- Changement de niveau du Médoc, p. 91, 405.
- Coraux tertiaires de l'Australie, p. 417.
- Découverte d'un squelette humain de l'âge du Renne, p. 87.
- Déformation subie par les terrains de la France, p. 236.
- Déplacement des rivières, p. 355.
- Distribution de la température et de la vie animale dans le fond des mers, p. 327.
- Érosion des volcans, p. 206.
- Étude sur les Mincopies et sur la race négrito en général, p. 407.
- Faune du Gulf-Stream, p. 398.
- Géologie de l'île Saghalien, p. 273.
- Gisements de phosphorites dans l'Ain, p. 209.
- Origine de l'asphalte, p. 262.
- Production des volcans, p. 206.
- Puits naturels, p. 297.
- Recherches sur les fonds sous-marins, p. 452.
- Recherches sur les oiseaux fossiles, p. 99.
- Source de Saint-Boès, p. 225.
- Torrents des Alpes, p. 323.
- Vallée de la Vézère, p. 355.

GÉOMÉTRIE.

- Formule pour le calcul du nombre des duites nécessaires dans les tissus, p. 276.
- Solution du problème relatif au cavalier des échecs, p. 75.
- Théorie des ombres, p. 417, 443, 458, 470.

HYDRODYNAMIQUE.

- Mouvement de l'eau dans les déversoirs, p. 125.

HYDROGRAPHIE.

- Hydrographie de l'Algérie, p. 217.

INSTRUCTION PUBLIQUE ET ÉTABLISSEMENTS SCIENTIFIQUES.

- Collège de Cognac, p. 32.
- Observatoire de Clermont-Ferrand, p. 318.

INDUSTRIE, INSTRUMENTS POUR LES SCIENCES, COMMERCE.

- Échelle thermométrique, p. 95.
- Instrument pour indiquer le grisou dans les mines, p. 241.
- L'atmosphère, p. 166, 232.
- Régulateurs isochrones, p. 189.
- Sur le fer cristallisé ou brûlé, p. 185.
- Éclairage des trains, p. 210.

MÉCANIQUE.

- Comparaison entre la nouvelle machine Corliss et tous les anciens systèmes de machines à vapeur, p. 271.
- Transmission du mouvement de rotation au moyen de tiges flexibles, p. 208.

MÉDECINE, HYGIÈNE, CHIRURGIE.

- Absorption des sels contenus dans les bains, p. 434.
- Action paradoxale d'un nerf sensible, p. 442.
- Arrêt de développement des ongles des membres paralysés, p. 228.
- Effets du tabac sur l'homme et les animaux, p. 93.
- Effets de la foudre sur l'homme, p. 465.
- Empoisonnement par les vapeurs d'aniline, p. 118.
- Greffes cutanées, p. 50.
- La Cryptogamie réno-vésicale, p. 351.
- Maladie calculuse et traitement, p. 370.
- Tarif adopté par les médecins de Liège, p. 416.
- Usage des boissons dans les maladies graves, p. 410.
- Vitesse d'accroissement des ongles, p. 352.
- Une nourrice de l'Yonne, p. 211.

MÉTÉOROLOGIE, PLUVIOMÉTRIE.

- Différence de température à la ville et à la campagne, à Perpignan, p. 399.
- Circulaire aux Présidents des Comités départementaux, p. 281.
- Instructions concernant les tableaux météorologiques, p. 61, 301, 319, 361, 422.
- Installation de stations dans le Sahara, p. 13.
- Lettres de Tiflis, p. 363.
- Nouveaux udomètres, nouvelles stations, p. 96, 109, 110.
- Observations pluviométriques faites en France, p. 16, 32, 48, 60, 96, 109, 110, 131, 192 à 194, 213, 214, 232, 242, 263, 279, 280, 301, 318, 319, 336 à 339, 355 à 359, 376 à 380, 424 à 426, 446, 447, 462-463.
- Observations diverses dans la Seine-Inférieure en 1871, p. 167; — à Athènes, p. 73; — en Italie, p. 195, 298; — en Turquie, p. 214, 280, 378, 447; — en Écosse, p. 446.
- Prévision du temps en Europe et en Afrique, p. 31.
- Tableaux météorologiques, p. 62 à 64, 78 à 80, 111, 112, 132 à 136, 172 à 176, 196 à 200, 215, 216, 243 à 248, 264, 303, 304, 320, 340 à 341, 359, 360, 380 à 384, 427 à 432, 448, 464.

PHYSIQUE.

- Cas de fulgurations où les paratonnerres ont été insuffisants, p. 41.
- Danger résultant du voisinage des masses métalliques pendant les orages, p. 227.
- Dissociation de l'acide carbonique, p. 104.
- Développement de chaleur dans l'extension du caoutchouc, p. 457.
- Électricité produite par la vaporisation des liquides, p. 43, 57, 59.
- Étude physique du plan d'épreuve, p. 229.
- Expériences relatives aux courants induits par les décharges électriques, p. 158.
- Flammes résonnantes, p. 297.
- Forces électromotrices développées au contact des métaux, p. 122.
- Histoire du principe d'Archimède, p. 52.

PHYSIQUE (suite).

Nouvelle pile à sulfate de cuivre, p. 335.

Paratonnerres, p. 441.

Spectres de la lumière, p. 71.

Tube ozoniseur, p. 105.

PHYSIQUE DU GLOBE.

Aurores boréales, p. 28, 46, 59, 60, 130, 171, 446.

Comparaison entre les variations magnétiques, le nombre des aurores boréales et l'étendue des taches solaires, p. 311.

Coups de foudre à Brives, p. 207; — à Versailles. p. 212.

Éruption du Vésuve, p. 68, 109.

Lumière zodiacale, p. 76.

Magnétisme terrestre, p. 27, 161, 163.

Mouvements atmosphériques accompagnant les aurores boréales, p. 441.

Orages, p. 48, 96, 109, 170, 171, 213, 214, 232, 242, 263, 279, 280, 302, 318, 319, 336 à 339, 355 à 359, 376 à 480, 447, 462, 463.

Perturbations électriques annoncées par les télégraphes, p. 47.

Pluies de sable, p. 81.

Port de mer détruit par un tremblement de terre, p. 316.

Spectre de l'aurore boréale, p. 90, 127.

Tremblements de terre dans l'Herzégovine, p. 66; — dans les Alpes, p. 68.

PHYSIOLOGIE.

Cause de la mort des animaux d'eau douce que l'on plonge dans l'eau de mer et réciproquement, p. 82.

Coloration bleue chez les poissons, p. 348.

Influence que les changements dans la pression barométrique exercent sur les phénomènes de la vie, p. 364.

Recherches sur la nature du globule sanguin, p. 331.

Température du corps humain pendant les ascensions sur les montagnes, p. 120.

PUBLICATIONS.

Aérostation, p. 49, 95.

Conditions d'équilibre et nature probable des anneaux de Saturne, p. 455.

Ouvrages, livres, brochures, bulletins offerts par les auteurs à l'Association Scientifique, p. 60, 110, 130, 169, 192, 212, 261, 262, 318, 335, 375, 400, 446, 461.

SOCIÉTÉS SAVANTES.

Académie des Sciences, p. 49, 65, 113, 281.

Académie des Sciences de Caen, sujets de prix, p. 48.

British Association for the advancement of science, p. 17.

Concours ouverts par différentes Sociétés savantes, p. 168, 169, 375, 470.

Médaille offerte à M. Chevreul, p. 401.

STATISTIQUE.

Démographie figurée de la France, p. 221.

ZOOLOGIE.

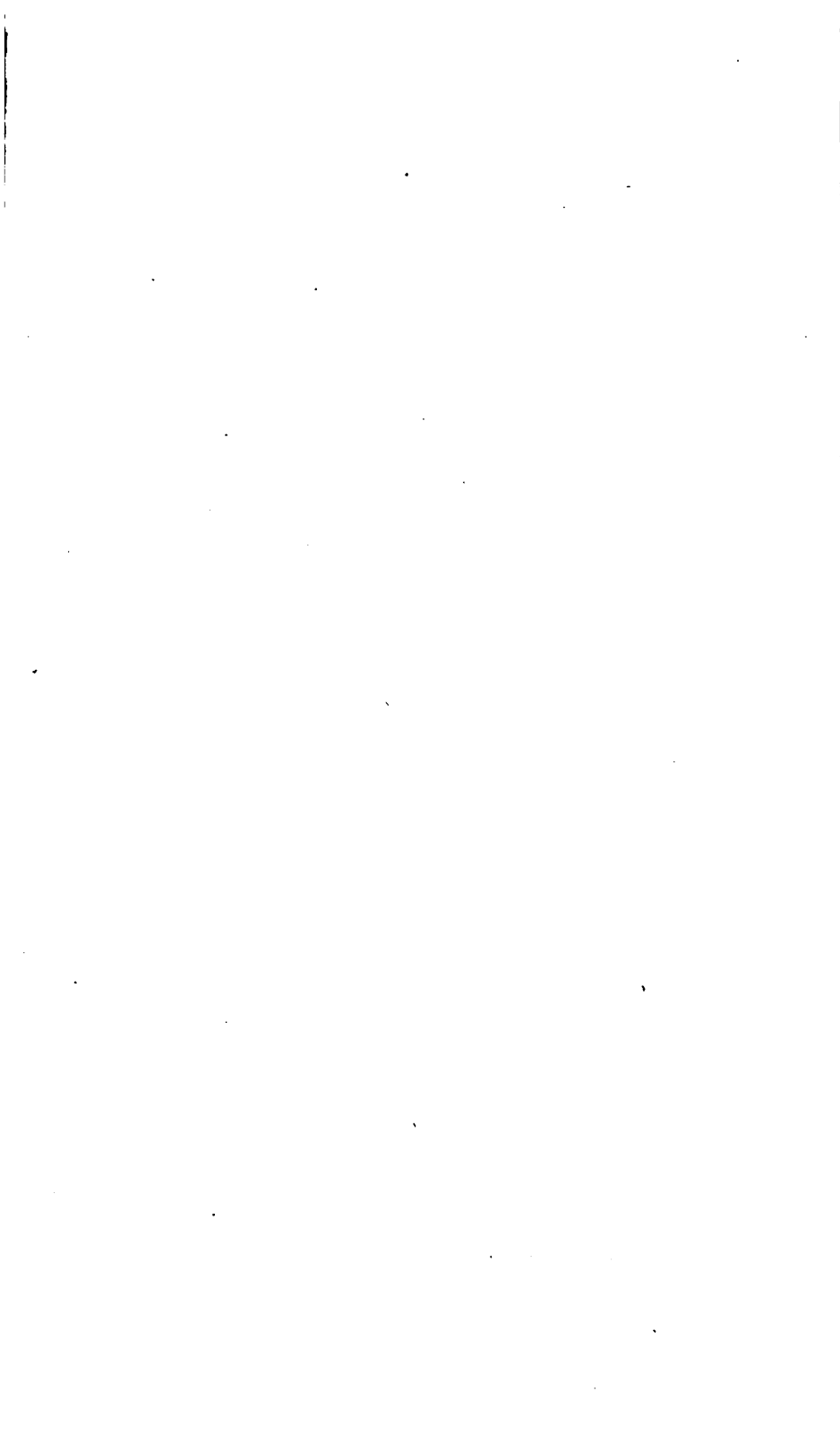
Changement de coloration chez les crustacés, p. 69.

Le Bibion des jardins, p. 66.

Poissons qui construisent des nids, p. 103.

FIN DU DIXIÈME VOLUME.









3 2044 092 607 381